

**RAPPORT DE MISSION EN  
INDONESIE Du 26 Mars au 6 Avril 1990**

**J. SAINTE-BEUVE**



*Institut de Recherches sur le Caoutchouc*

*Département du Centre de Coopération Internationale  
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)  
42, rue Scheffer 75116 Paris (France) - Tél. : (1) 47.04.32.15*

*Télex : 620871 INFRANCA PARIS*

RAPPORT DE MISSION EN INDONESIE

Du 26 Mars au 6 Avril 1990

J. SAINTE-BEUVE

## SOMMAIRE

Chronologie de la mission	1
I. Tree Crops Processing Project : TCPP	2
I.1. Evolution du projet	
I.2. Devis et équipements de l'usine expérimentale	
I.3. Modifications proposées	
II. P3 Sembawa	
II.1. Usine de Sembawa	6
II.2. Laboratoire de contrôle de qualité	7
II.3. Programmes de recherches dans le domaine de la technologie du caoutchouc	
III. Projet SRDP Prabumulih	9
IV. CERLAB	10
V. Proposition de programmes de recherches en collaboration avec le GAPKINDO	
VI. Symposium sur le transfert de technologies	11
VII. Visite d'un fabricant d'équipement	
VIII. Visite d'un usinier privé à Palembang : PT Baja Baru	12
Conclusion	13

## CHRONOLOGIE DE LA MISSION

- Mercredi matin :*
- Visite au Dr SETHU du Team Khusus. Point sur le TCPP.
  - Rencontre avec M. DELABARRE.
  - Visite au GAPKINDO, Dr BUDIMAN. Points sur les différents projets de collaboration.
  - Déjeuner avec Dr BUDIMAN.
- Après-midi :*
- Visite à TOTAL INDONESIE, représentant de HUTCHINSON, M. ANDA DJOEHANA WIRA DI KARTA.
  - Visite au représentant du CIRAD, M. RONDEAU.
  - Dîner chez Dr SETHU.
- Jeudi matin :*
- Visite à l'Ambassade de FRANCE, M. MORILLON.
  - Visite au Dr SJAMSUL Arifin, Directeur du SRDP.
  - Visite au Dr SETHU
- Après-midi :*
- Visite au CERLAB, M. AUBLANT
  - Départ pour SEMBAWA
- Vendredi matin*
- Réunion avec le Directeur de SEMBAWA, le Dr SULTONI
  - Visite du centre et de l'usine
- Samedi matin :*
- Visite d'un centre de mini-crêpeuses à PULAU en milieu villageois.
  - Visite du laboratoire de l'usine
- Après-midi :*
- Réunion avec M. S. PALU
- Dimanche :*
- Préparation des plans du granulateur à couteaux du laboratoire
- Lundi :*
- Visite d'un G.P.C. du projet SRDP à PRABUMULIH
- Mardi :*
- Réunion avec la direction de P3 SEMBAWA
  - Réunion de travail sur le TCCPP
- Mercredi :*
- Réunion avec M. DIDIN sur le programme mini-crêpeuse
  - Visite de l'usine de BAJA BARU
- Jeudi :*
- Départ sur JAKARTA
  - Réunion avec M. DELABARRE
  - Départ sur PARIS



## **I. TREE CROPS PROCESSING PROJECT : TCPP**

### **I.1. Evolution du projet**

Le projet TCPP se déroule conformément au planning prévu. L'appel d'offres pour le recrutement du consultant national chargé de la construction des bâtiments et de la réalisation de toute la partie électrique du bâtiment a été rédigé.

Il devrait être lancé très prochainement dès qu'un Directeur de projet aura été nommé. A ce propos, les PTP, P3 SEMBAWA et le Team Khusus doivent se réunir pour choisir un "tender committee" ainsi qu'un directeur de projet (cf. référence annexe 1).

D'autre part, la Banque Mondiale a renvoyé la lettre de non-objection pour la candidature de M. S. PALU en tant qu'expert caoutchouc pour ce projet. Un exemplaire du contrat d'embauche nous a été remis et devra être renvoyé, dûment rempli, à M. RONDOT, représentant du CIRAD, et à M. DELABARRE afin qu'ils fassent les démarches nécessaires en compagnie de M. S. PALU.

### **I.2. Devis et équipements de l'usine expérimentale**

Le plan de principe de l'usine est arrêté ainsi que la liste des équipements et leurs coûts (cf. annexe 2). Il semble que l'objectif principal de ce projet soit de tester les machines existantes dans les PTP pour traiter le caoutchouc de petits planteurs, afin de

- améliorer la qualité du caoutchouc produit
- diminuer le coût de l'usinage

Nous avons fait figurer en page 3 une copie du dessin original de l'usine expérimentale, tel que nous l'a remis le Dr SETHU. Comme on peut le voir, seul le traitement mécanique du caoutchouc pourra être étudié de près ; on pourra seulement comparer, l'influence du mode de granulation sur les caractéristiques technologiques du caoutchouc.

### **I.3. Modifications proposées**

L'influence de l'usinage sur les caractéristiques technologiques du caoutchouc produit n'est pas connue avec précision aujourd'hui. Quelques études ont été faites sur l'influence des traitements chimiques (influence du pH, du temps de maturation), mais rien sur les traitements mécaniques ni sur les traitements thermiques. Des essais d'orientation ont montré que ces différents traitements avaient une influence non négligeable sur les caractéristiques du caoutchouc.

Voilà pourquoi il serait regrettable que l'INDONESIE ne se munisse pas d'un outil expérimental performant adapté à l'usinage du caoutchouc provenant des plantations villageoises qui représentent aujourd'hui 80 % de la production indonésienne.

En conséquence, nous avons donc proposé quelques modifications que voici (cf. page 4)

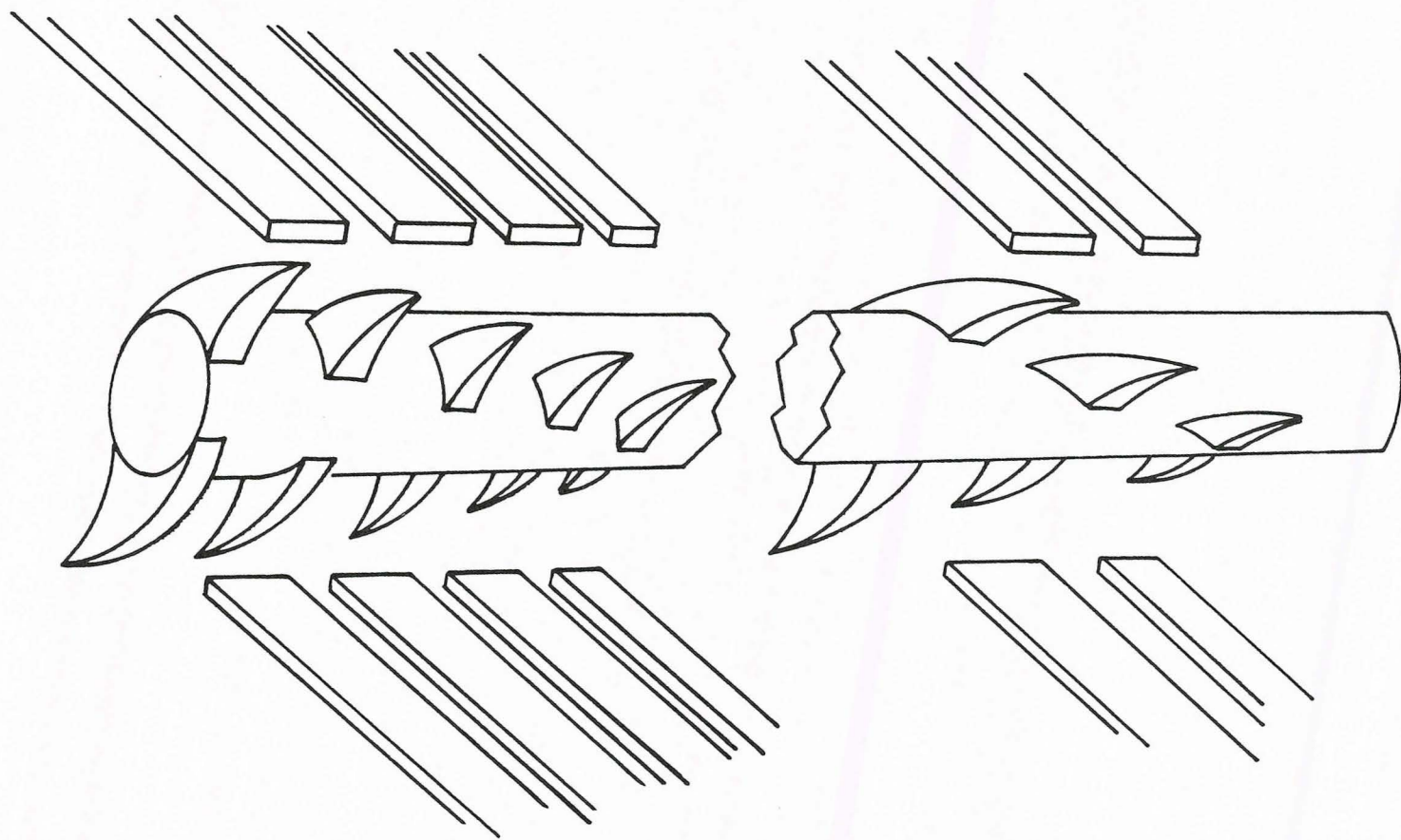
#### **Ligne latex**

- Système de coagulation conventionnel dans un bac réservé à cet effet.

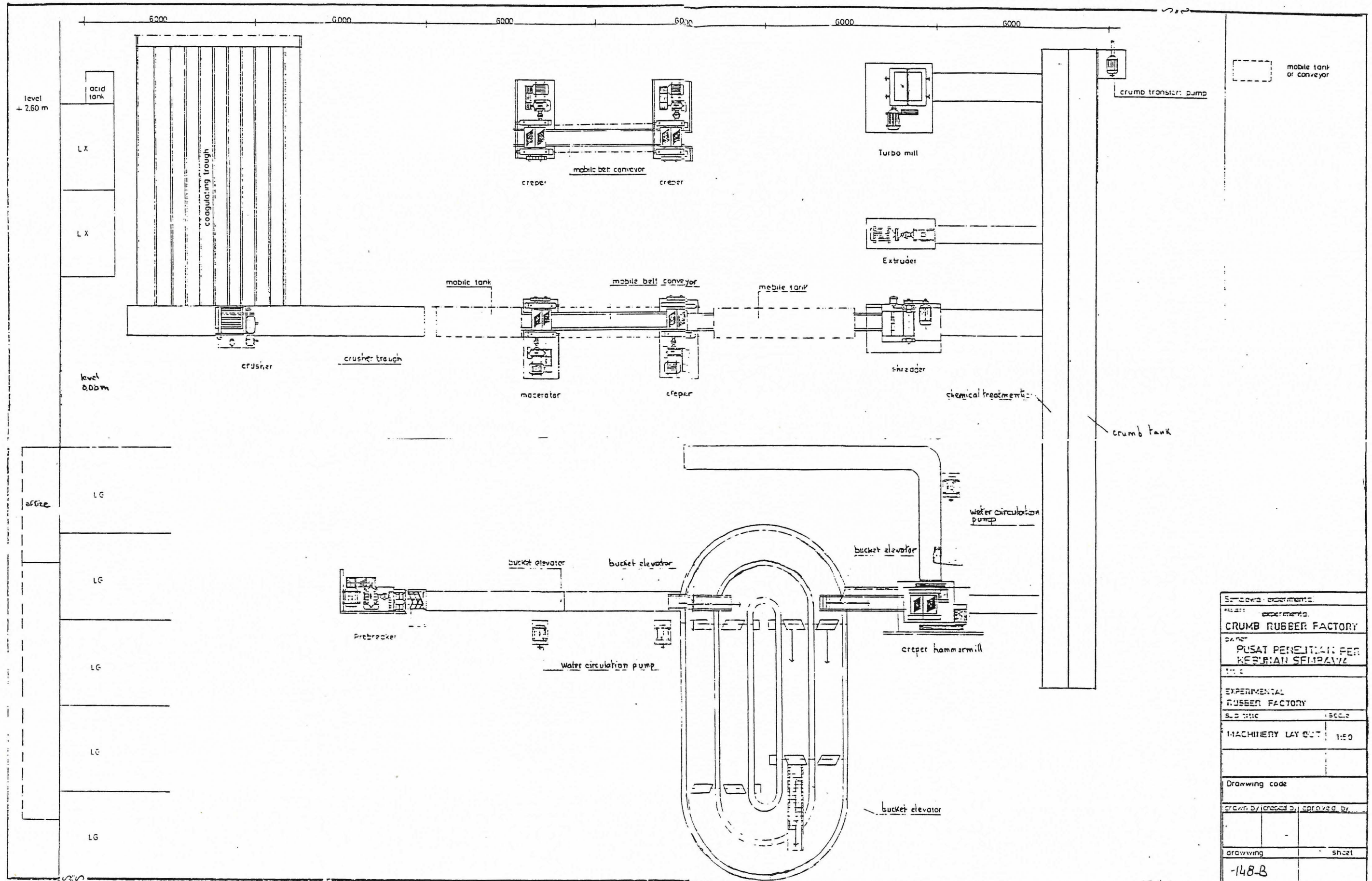
#### **Ligne qualités secondaires**

- a) Un tank de réception qui puisse être rempli d'eau.
- b) Un slab-cutter (voir schéma page suivante) à la place du pre-breaker, équipement utilisé par les usiniers d'INDONESIE et conçu spécialement pour déchiqueter les slabs de petits planteurs.
- c) L'adjonction d'un deuxième bac de lavage des granulés avec un système de traitement des eaux en continu.

# SCHEMA DU ROTOR D'UN SLAB CUTTER

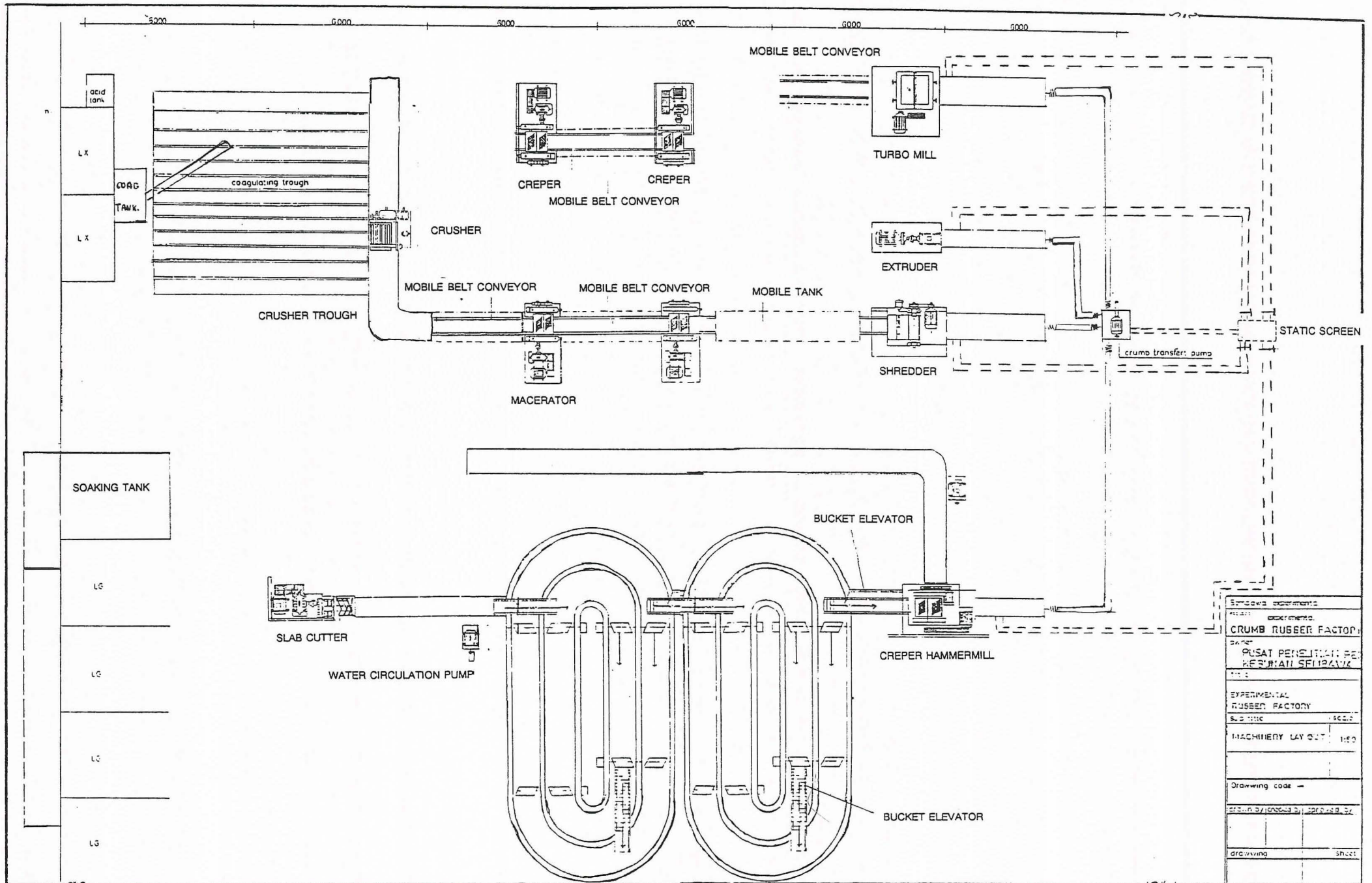


# USINE EXPERIMENTALE - TCPP SEMBAWA





# USINE EXPERIMENTALE MODIFIEE - TCPP SEMBAWA



Proposition IRCA

148-B

### Ligne commune

a) Système polyvalent de transfert de granulés vers le séchoir à partir des 4 bacs de réception où pourront être réalisés les différents traitements chimiques (SHA en particulier).

b) Un séchoir expérimental à caissettes où les 3 paramètres suivants pourront être étudiés :

- durée de séchage
- température de séchage
- vitesse et débit d'air

### I.4. Axes de recherches possibles en matière d'usinage

A partir des équipements définis ci-dessus, des axes de recherches peuvent être proposés :

a) *sur les qualités secondaires*

- matière première

Elle devra être triée dans la mesure du possible (thin slabs, thick slabs, coagula, wet blanket, fonds de tasses frais). Les conditions de stockage sur la matière première d'origine connue pourront être étudiées.

- traitement mécanique
  - . influence du mode de lavage
  - . influence du mode de granulation
  - . influence du mode de mélangeage (problèmes d'hétérogénéité d'une balle à l'autre)
- traitement thermique
  - . influence de la température, de la durée du séchage et du débit d'air sur les caractéristiques du caoutchouc
- traitement chimique
  - . en vue de produire du caoutchouc CV, des études seront entreprises pour déterminer les concentrations optima de SHA.

b) *sur les qualités latex*

- traitement chimique
  - . influence du pH de coagulation et du temps de maturation
- traitement mécanique
  - . influence du mode d'acidification
  - . influence du mode de granulation à sec ou sous eau
- traitement thermique
  - . influence de la température, de la durée du séchage et du débit d'air sur les caractéristiques du caoutchouc.



## II. P3 SEMBAWA

### II.1. Usine de SEMBAWA

Depuis notre dernière mission (cf. rapport J. SAINTE-BEUVE du 28/06 au 12/07/1987), la quantité et la qualité du caoutchouc produit par l'usine de SEMBAWA ont bien augmenté (voir page 6 bis)

#### II.1.1. *Chaîne latex*

Lors de notre visite, l'usine ne fonctionnait pas.

##### . Réception

Les deux bulking tanks qui servaient à la réception du latex ainsi qu'à son homogénéisation ont été supprimés, ce qui est regrettable compte-tenu de la diversité des clones plantés sur la station. La mise en place de deux bulking tanks de 7 500 litres est recommandée.

Le latex arrivant des champs par citerne est transféré directement dans les bacs de coagulation (bacs de 1 000 litres en aluminium à partitions), le DRC est contrôlé systématiquement ; un échantillon est prélevé par citerne et analysé suivant la méthode CHEE (acidification rapide, laminage, 10 passes, pesée, coefficient correcteur : 0,72).

##### . Coagulation

Après filtration, le latex est dilué à DRC 12 % ; le pH est contrôlé et l'acidification est faite à l'acide formique : environ 5 g/kg de caoutchouc sec (pH = 4,8 - 5,2). L'eau de dilution ne semble pas très propre, légèrement argileuse. Un système de traitement des eaux existe mais ne fonctionne pas. Le temps de maturation est de l'ordre de 5 à 6 heures.

##### . Laminage

Le coagulum passe ensuite dans deux laminoirs en parallèle dont 1 est en réparation. Le manque d'eau de lavage est significatif, le débit d'eau étant très faible au niveau des laminoirs. Le coagulum est coupé en feuilles manuellement à l'extérieur du bâtiment puis chargé sur les bambous des chariots. Il serait souhaitable que cette opération puisse se faire dans l'usine, c'est-à-dire sous abri, la qualité du caoutchouc produit en serait nettement améliorée.

##### . Séchage

Le caoutchouc est ensuite pré-séché dans une cellule pendant une nuit puis fumé dans 10 séchoirs en parallèle contenant chacun 4 chariots (pendant 4 jours). Le bois n'étant pas très sec et la toiture pas très étanche, certaines feuilles sont moisies en saison des pluies. Des modifications sont en cours pour remédier à ce problème. D'autre part, le suivi de la température n'est pas fait régulièrement.

##### . Pesage

Une fois séchées, les feuilles sont ensuite triées visuellement une à une puis pressées en balles de 113 kg sur deux presses (une manuelle à vis et l'autre hydraulique).

#### II.1.2. *Chaîne qualités secondaires*

Comme préconisé par l'agent IRCA, les fonds de tasses et les sernambys sont stockés à sec, sous abri, puis lavés avant d'être repris par 3 crépeuses de 25 CV chacune. Le coagulum subit 10 passes puis est stocké sous forme de feuilles roulées. Toute la production de qualités secondaires de la plantation est traitée de cette manière puis vendue à une usine de PALEMBANG pour fabriquer du SIR 10.

## PRODUCTION ANNUELLE DE SEMBAWA

ANNEE	RSSI kg	RSSII kg	RSSIII kg	CUTTING kg	SLABS kg	CREPE kg	TOTAL kg
1985	0	318784	35202	55031	213733	0	622750
1986	11220	285560	56760	83820	334092	0	771452
1987	28820	148940	76890	77110	227308	339990	899058
1988	69631	185000	40443	81052	21935	828529	1226590
1989	178088	116277	16837	58308	0	997499	1367009



## II.2. Laboratoire de contrôle de qualité

Ce laboratoire, spacieux et clair, est équipé d'un matériel moderne qui lui permet de faire des analyses de spécifications suivant la norme SIR, mais aussi des analyses plus approfondies sur les caractéristiques technologiques du caoutchouc. Nous avons ainsi pu remarquer :

- un rhéomètre MONSANTO R100S avec enregistreur (qui ne fonctionne pas)
- M. PALU, agent IRCA, ramènera les produits chimiques nécessaires aux analyses, ce qui permettra de faire fonctionner cet appareil qui donne des informations très utiles sur les vitesses de vulcanisation. Le support de ce rhéomètre n'étant pas adapté, il serait souhaitable d'en fabriquer un spécialement pour le rhéomètre MONSANTO ;
- un viscosimètre SPRI
- un bain thermostaté
- 1 appareil pour le dosage de l'azote
- 3 balances dont deux en panne (il serait nécessaire de les réparer rapidement car ce sont des outils indispensables à la bonne marche du laboratoire)
- 2 plastimètres WALLACE MK II
- 1 étuve à PRI, type électro-thermal
- 1 étuve type Latex Testing Oven

Il nous paraît souhaitable que SEMBAWA puisse s'équiper d'une étuve à PRI conforme à la norme, type WALLACE réf. 0.12.

- 3 étuves MEMMERT
- 2 fours à moufle avec hotte aspirante
- 1 système de lampe infra-rouge avec hotte aspirante
- 1 plaque chauffante

Dans ce laboratoire, les analyses sont réalisées au coût par coût pour les autres services ; les deux techniciens peuvent faire des analyses ISO 2000 ainsi que les propriétés rhéométriques et la viscosité Mooney. Il est regrettable que, lors de notre passage, aucun climatiseur ne fonctionnait ce qui ne peut que détériorer les équipements de laboratoire.

Dans une autre pièce assez éloignée du laboratoire, nous avons pu remarquer :

- 3 mélangeurs ouverts de laboratoire type BAN TECK LEE 10 HP équipés de cylindres lisses de diamètre 150 et tournant à une vitesse de 18 et 24 tours/minute. Nous avons pu remarquer la présence de palliers en bronze.

## II.3. Programmes de recherches dans le domaine de la technologie du caoutchouc

L'équipe de chercheurs technologues du centre de SEMBAWA est composée de 3 personnes à ce jour :

- MM. DIDIN, SUWARDIN
- M. SOLIHIN
- M. RUSTAM
- M. Muji SANTOSA devrait compléter cette équipe en Novembre 1990

Ces chercheurs nous ont présenté leur programme qui nous ont vivement intéressés.

### II.3.1. *Amélioration de la qualité du caoutchouc produit par les planteurs villageois*

- Premier programme : Opération mini-crêpeuse

Ce projet dont la paternité revient à M. NEGRI et M. DIDIN permet aux planteurs villageois de fabriquer des crêpes au sein d'un G.P.C. (Group Processing Center). Actuellement, ce projet est en dernière phase puisqu'il est testé en milieu villageois depuis environ 2 mois (cf. annexe 3).

Ce GPC comprend, pour environ 100 planteurs, un hangar d'environ 50 m<sup>2</sup> dans lequel sont installées 2 crépeuses entraînées par un moteur de camion de 60 CV. Les petits planteurs apportent leur latex et leurs fonds de tasses et fabriquent eux-mêmes les coagula de la manière suivante : soit par acidification du latex pur à l'acide formique (qualité A), soit par mélangeage des fonds de tasses et de latex, puis acidification (qualité B).

Après une nuit de maturation, les coagula sont pesés et laminés sur les crépeuses sous eau en 6 passes. Les crêpes sont ensuite stockés pendant environ 2/3 jours puis vendus à un usinier privé de PALEMBANG. Compte-tenu de la qualité du produit, les crêpes sont achetées à 85 % du prix FOB, ce qui est tout à fait remarquable. Sur un tableau ci-après nous avons essayé de comparer les 2 formes de GPC en présence en INDONESIE, l'un fabricant des feuilles et l'autre des crêpes.

*lequel ?* Ce projet qui a été financé par le RUBBER STITCHING (HOLLANDE) nous a impressionnés par sa réalisation technique simple et bien adaptée au milieu villageois, et surtout par la qualité du caoutchouc obtenu. Le petit planteur sera enfin rémunéré pour la qualité du caoutchouc qu'il produit.

- Deuxième programme : fabrication de latex crémé par les petits planteurs

Des études sont en cours pour essayer d'évaluer la faisabilité du système qui permettrait aux petits planteurs de fabriquer eux-mêmes du latex crémé, latex qui serait consommé localement. Ce programme intéressant nous paraît nécessiter un encadrement excessivement important pour une production de bonne qualité.

- Evaluation de l'influence de l'acide sulfurique sur les caractéristiques technologiques du caoutchouc

En effet, l'acide sulfurique est disponible et relativement peu cher en INDONESIE. Ce programme veut essayer d'évaluer l'influence de la concentration et de la dilution de ce type d'acide sur les propriétés du caoutchouc obtenu.

- Evaluation des différents moyens de séchage

- Contrôle des effluents

- Contrôle du DRC par les petits planteurs (cf. annexe 4)

L'objectif de ce programme est d'essayer de former les petits planteurs à contrôler eux-mêmes le DRC du latex qu'ils produisent. Ce projet a été financé par le SRDP et est en cours de réalisation, il doit permettre :

1) de connaître avec précision la production des différentes plantations villageoises, dans le cadre du projet SRDP ;

2) d'évaluer la méthode de mesure la plus adaptée au milieu villageois (METROLAC, méthode CHEE et méthode "poêle à frire"). Pour cela, 20 plantations villageoises ont été choisies au hasard et elles comprennent 5 parcelles ayant entre 0 et 5 ans d'âge (en saignée). Sur ces 5 parcelles d'âges différents, deux méthodes de mesure du DRC sont appliquées : méthode CHEE et "poêle à frire". L'effet petits planteurs est pris en considération puisque cette procédure est répétée deux fois. Enfin, chaque analyse faite par le petit planteur est systématiquement reproduite par le Centre de Recherches de SEMBAWA. Il serait intéressant que cette étude puisse durer au moins 6 mois afin d'avoir des résultats statistiquement interprétables.



### III. PROJET SRDP (Smallholder Rubber Development Project) PRABUMULIH

Ce projet vise à améliorer les conditions de vie des petits planteurs par une augmentation de la productivité des plantations villageoises. Il a commencé en 1980 et concerne environ 36 000 ha. Il ne touche que des plantations villageoises installées et qui possèdent le terrain, le projet ayant fourni les arbres et un certain entretien jusqu'à la fin de la période immature (11 000 ha sont aujourd'hui plantés en GT1 à PRABUMULIH), ce qui correspond à environ 11 000 familles qui sont regroupées en 200 GPC environ.

5 000 ha sont aujourd'hui en saignée, dont les rendements sont les suivants :

- première année de saignée : 544 kg/ha
- deuxième année de saignée : 904 kg/ha
- troisième année de saignée : 995 kg/ha
- quatrième année de saignée : 1236 kg/ha
- cinquième année de saignée : 2092 kg/ha (??)

Ces petits planteurs produisent du caoutchouc sous deux formes :

#### a) Thin slab

Les fonds de tasses et les sernambys sont coagulés avec un peu de latex, à l'acide formique dans des boîtes en bois (0,6 x 0,4 x 0,06 m). Après une journée de maturation, le slab est stocké par terre pendant un mois avant d'être vendu aux usines privées de PALEMBANG.

#### b) Rolling slab

Le latex est coagulé à l'acide formique dans des boîtes en bois. Après une journée de maturation, il est passé dans deux laminoirs, l'un lisse et l'autre gravé, puis les feuilles sont étendues sous un abri et vendues aux usines (locales) un mois après.

Nature du caoutchouc	DRC	Prix de vente en Rp/kg caout. humide	Prix de vente en Rp/kg caoutchouc sec
Thin slab	62 %	1 250	775
Rolling slab	83 %	1 312	1 089

Ce GPC comprend 3 fois 2 laminoirs sous abri, 1 puits d'eau et 1 séchoir (coût d'une paire de laminoir : 400 000 Rp, soit 1 300 FF).

Il est regrettable que, d'une part les rolling slabs soient moisissus au bout d'un mois de stockage et d'autre part, que les thin slabs soient posés par terre pendant un mois.

Un petit séchoir bien ventilé et des rolling slabs plus fins devraient permettre d'éviter des traces de moisissure et donc de vendre à un meilleur prix ce caoutchouc qui est par ailleurs de bonne qualité. De même, les thin slabs devraient être posés sur des claies en bois et non pas par terre.

# ESTIMATION DE LA VALORISATION DU CAOUTCHOUC

## DE PETITS PLANTEURS EN INDONESIE

	SOUS FORME DE FEUILLES	SOUS FORME DE CREPES
MATIERE PREMIERE	LATEX/FONDS DE TASSES	LATEX/FONDS DE TASSES
PRODUIT FINAL	ROLLING SLAB/THIN SLAB	WET BLANKET A/B
INVESTISSEMENT PAR PETIT PLANTEUR	Rp	Rp
	batiment : 16 m <sup>2</sup> 52000	batiment : 70 m <sup>2</sup> 45500
	sechoir : 28 m <sup>2</sup> 91000	2 mini-crepeuses
	bacs de coagulation 18750	pompe à eau
	tamis 500	installation 169500
	laminoirs manuels 40000	bacs de coagulation 18750
	equipement divers 3000	tamis et equipements divers 3500
	Total 205250	Total 237250
FONCTIONNEMENT	entretien : 5%/an 10262.5	entretien : 12 % /an 24000
	produits chimiques 14400	produits chimiques 14400
	main d'oeuvre : 2000 Rp/J 9000	main d'oeuvre : 2000 Rp/J 16200
	credit : 18 % 36945	essence – huile – graisse 6858
	Stockage pendant 1 mois	credit : 18 % 38700
RENDEMENT MOYEN	1800 kg par an ( 1 ha )	1800 kg par an ( 1 ha )
DRC MOYEN	79%	72%
COUT DE PRODUCTION en Rp par kg de c/c	153	187
AVANTAGES		présentation utilisable facilement par les usiniers
INCONVENIENTS	mauvaise valorisation du séchage qui n'est pas optimisé mauvaise présentation du caoutchouc	



#### IV. CERLAB (Centre inter-laboratoires d'étude et de réalisation)

Consultant : J.M. AUBLANT

Le CERLAB est en réalité un GIE regroupant des laboratoires français de toutes natures (Ecoles des Mines de DOUAI, IRCHA, CERSHAR, AFNOR, etc.). L'objectif de ce GIE est l'aide aux pays en voie de développement par l'assistance technique dans tous les domaines, sauf informatique et pharmaceutique. Actuellement, ils sont surtout spécialisés dans le contrôle qualité des différents produits et dans la métrologie.

Au sein du PPMB, il s'est créé un réseau de 18 laboratoires pluridisciplinaires. Il semble qu'aujourd'hui seule la filière caoutchouc naturel fonctionne normalement malgré des retards dans les analyses. Ces 18 laboratoires doivent en principe spécifier toute la production indonésienne en caoutchouc naturel.

Tous les équipements ont été payés grâce à un projet WORLD BANK EQUIP ; malheureusement, aucun volet de formation n'a été prévu. En conséquence, M. AUBLANT cherche aujourd'hui par tous les moyens des cycles de formation pour former son personnel, à la fois sur du matériel utilisé habituellement pour les spécifications du caoutchouc naturel, mais aussi sur du matériel beaucoup plus sophistiqué, tel que HPLC et spectro infra-rouge, ce qui ne demande pas les mêmes compétences.

M. AUBLANT pourrait faire une intervention sur le contrôle qualité lors du futur symposium en Juin 1991.

#### V. PROPOSITION DE PROGRAMMES DE RECHERCHES EN COLLABORATION AVEC LE GAPKINDO

Nous avons fait le point avec le Dr BUDIMAN sur les projets de collaboration en matière de valorisation du caoutchouc indonésien. Pour l'instant, les études d'échantillons indonésiens à l'élasticimètre ont été repoussées d'au moins un an car d'une part, le Ministère des Affaires Etrangères ne peut pas participer financièrement à ces analyses et d'autre part, l'interprétation des résultats de l'élasticimètre ne permet pas aujourd'hui de tirer des conclusions quant à la mise en oeuvre du caoutchouc analysé. Par contre, le Dr BUDIMAN nous a demandé un protocole d'expérimentation pour évaluer la variabilité du caoutchouc indonésien.

##### Proposition de programmes :

- a) Variabilité géographique. 5 régions ont été choisies qui semblent représentatives de la production indonésienne : PALEMBANG, JAMBI, MEDAN, PADANG, KALIMANTAN. Dans ces 5 régions, on choisira le plus gros producteur qui exporte vers l'EUROPE. A production équivalente, on choisira des procédés d'usinage les plus différents.
- b) Visite et description des différentes lignes d'usinage par M. Serge PALU
- c) Description et évaluation des systèmes d'échantillonnage et de contrôle qualité (SPC).
- d) Analyse statistique (moyenne, écart type, distribution par mois) de la production de caoutchouc pendant l'année 1989 pour chaque usine. Ces analyses seront faites à partir des résultats fournis par les laboratoires des usines. On s'intéressera plus particulièrement à la qualité SIR 20 et sur le Po, PRI, les impuretés et les cendres.
- e) Analyse statistique des résultats fournis par les laboratoires du PPMB dans les 5 régions considérées. On s'intéressera au SIR 20 et surtout au Po, au PRI, au taux d'impuretés et au taux de cendres. Comparaison avec les résultats trouvés en d.

f) A l'issue des résultats, création d'un plan d'échantillonnage représentatif de la qualité produite qui sera testé dans l'usine de BAJABARU et qui pourra être le suivant :

Echantillonnage : 4 échantillons par jour pour la qualité SIR 20

Analyses : Po, PRI, Cendres, Viscosité Mooney, caractéristiques rhéométriques

Durée : 6 mois pouvant être étendue à 1 an, suivant les résultats trouvés.

M. BUDIMAN nous a signalé la création d'un laboratoire IETC (Indonésien Expert Trading Center) particulièrement bien équipé en matière d'analyse des caractéristiques technologiques du caoutchouc naturel. Ce laboratoire a entièrement été financé par le Gouvernement Japonais (équipement et formation du personnel). M. BUDIMAN compte confier ses analyses à ce laboratoire et non plus au CERLAB. Parmi ces équipements, M. BUDIMAN nous a signalé la présence d'un DSR (Dynamic Stress Relaxometer) fabriqué par GOODRICH. Malheureusement, nous n'avons pas pu visiter ce laboratoire faute de temps. Enfin, le Dr BUDIMAN nous a confié que MICHELIN avait rouvert une agence en INDONESIE et serait en train de tester de nouveau le caoutchouc indonésien.

## VI. SYMPOSIUM SUR LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES

Nous avons eu une réunion avec M. MORILLON de l'Ambassade de FRANCE qui souhaitait développer et continuer la coopération avec l'IRCA. Malheureusement, il reste pessimiste sur le budget de l'année 1991 qui serait maintenu en l'état de 1990. L'Ambassade est particulièrement intéressée par la tenue d'un symposium sur le transfert de technologies qui aurait lieu en Juin 1991. Ce séminaire pourrait être organisé avec MM. DELABARRE et PALU (en particulier au mois de Juin 1990 pour M. S. PALU). Une ou deux missions de l'IRCA PARIS seront toutefois nécessaires, M. PALU étant sur le projet Banque Mondiale à partir du mois de Juillet 1990. Sur place, il existe un service (IFA) qui dépendrait de la Chambre de Commerce et qui pourrait, moyennant finances, organiser ce séminaire (réservation d'hôtel, salle de conférence, visites, etc.). L'Ambassade de FRANCE peut assurer la logistique sur place. Ce séminaire pourrait durer 3 à 4 jours : 1 journée réservée aux conférences (technologie et agronomie), 1 journée pour la visite des manufacturiers indonésiens et 1 journée réservée aux rencontres entre manufacturiers français et manufacturiers indonésiens.

Ce séminaire serait organisé par l'Ambassade de FRANCE et l'IRCA, en collaboration avec le GAPKINDO et le Ministère de la Recherche indonésien. Parmi les manufacturiers français, la société KALKER serait certainement intéressée, la Société MICHELIN pourrait faire une conférence sur les pneumatiques et la Société HUTCHINSON qui a un représentant local (TOTAL INDONESIE) pourrait faire une conférence sur les propriétés dynamiques du caoutchouc, etc.

Côté indonésien, le Dr BUDIMAN pourrait faire une conférence sur les qualités du caoutchouc indonésien, le CERLAB sur le réseau de contrôle qualité et P3 SEMBAWA sur l'opération mini-crépeuse, etc.

## VII. VISITE D'UN FABRICANT D'EQUIPEMENT

M. Serge PALU nous a emmené voir un fabricant d'équipement, M. RASHMAT, à SEMBAWA qui a déjà fabriqué les 3 crépeuses du centre de SEMBAWA, les 4 mini-crépeuses du projet "mini-crépeuses", les presses de SEMBAWA. Nous lui avons parlé de notre souhait de lui faire construire un granulateur de laboratoire. Des plans lui seront donc envoyés dès le mois d'Avril (cf. annexe 5) pour un devis. La commande devra lui être envoyée le plus rapidement possible afin que M. PALU, au retour de ses vacances, puisse essayer ce granulateur avant envoi dans la halle de technologie à Montpellier.



M. DIDIN nous a donné quelques ordres de prix sur les différentes machines que pourrait construire M. RASHMAT :

- 1 mini-crépeuse avec palliers bronzes	5 000 000 Rp, soit 17 000 FF
- 1 crépeuse 300/600 avec palliers bronzes	26 000 FF
- 1 presse manuelle pour feuilles	1 000 000 Rp, soit 3 400 FF

## VIII. VISITE D'UN USINIER PRIVE A PALEMBANG : PT BAJA BARU

Directeur : M. NOERDY  
 Production : 40 à 50 tonnes/jour  
 Source : slab de plantation villageoise  
 Qualité : SIR 10 et SIR 20

Cette usine, située dans la banlieue de PALEMBANG le long de la MUSI River, reçoit ses slabs par bateau ; le DRC est estimé à environ 50 %.

Ces slabs stockés au soleil passent tout d'abord dans un slab cutter de 50 HP puis le caoutchouc subit un premier lavage dans un grand bac d'eau muni de 2 mélangeurs mécaniques à axes horizontaux. Ensuite, un chariot élévateur les reprend et les granulés passent dans un broyeur à marteaux puis sont de nouveau lavés et homogénéisés dans 2 grands bassins d'eau successifs munis chacun de 3 mélangeurs mécaniques à axes horizontaux. Un chariot élévateur reprend ces granulés qui repassent dans un autre broyeur à marteaux. Les granulés sont de nouveau lavés dans un quatrième bassin d'eau équipé de 3 mélangeurs mécaniques à axes horizontaux, puis passent dans un gros pelbriker. Le caoutchouc passe ensuite dans un tamis vibrant puis dans un cinquième bassin muni de 3 mélangeurs mécaniques à axes horizontaux.

Ensuite, le caoutchouc passe sur 2 lignes de crépeuses : la première ligne est composée d'un macérateur à chargement automatique puis de 3 crépeuses ; les bandes de caoutchouc formées sur le macérateur sont coupées en 3 parties et mélangées sur la première crépeuse où elles subissent une passe, ainsi de suite jusqu'à la troisième crépeuse. Les crêpes sont ensuite séchées à l'air pendant 10 jours dans des grands hangars puis ils passent sur une ligne de 3 crépeuses avec le même principe que décrit précédemment. Les crêpes sont alors granulés sur 2 shredders en parallèle. Les granulés sont séchés dans un imposant séchoir SPHERE (rendement 2 tonnes/heure). La température de séchage est de l'ordre de 120 à 125°C et la durée est de l'ordre de 2 heures.

Le caoutchouc passe ensuite dans un deuxième pelbriker (filière dont les trous sont de diamètre 5 cm), puis refroidit sur un tapis roulant à caissettes afin d'homogénéiser la plasticité initiale et d'enlever les derniers virgins. Le caoutchouc est ensuite pesé sur une balance électronique AVERY ; les balles sont passées à travers un détecteur magnétique puis de nouveau pesées. Les balles ainsi formées sont placées dans des moules pendant 24 heures, sous une charge de 4 tonnes puis des palettes de 1,2 t sont formées soit sous housse rétractable, soit en bois.

### Contrôle qualité de la production

5 prélèvements par jour, soit 1 prélèvement par 6 tonnes sur lequel est mesuré la plasticité initiale. Les limites admissibles sont comprises entre 34 et 37,5. Sur un graphique, nous avons pu apercevoir que la moyenne variait très peu d'un jour à l'autre et de l'ordre de 35 à 37.

### Contrôle de spécification

4 échantillons par palette de 1,2 tonnes sont prélevés et analysés au laboratoire suivant la norme S.I.R. (cf. annexe 6).



## CONCLUSION

Nous avons pu faire le point sur l'avancement des travaux du projet TCPP avec M. Serge PALU. Des modifications ont été proposées concernant le process des lignes latex et qualités secondaires de la future usine expérimentale de Sembawa.

Les programmes de recherches de P3 Sembawa nous ont impressionnés par la qualité de leurs travaux, en particulier l'opération "mini-crêpeuses".

Une visite sur un projet SRDG à Prabumulih nous a permis d'assister à un contrôle du DRC directement par les petits planteurs.

Durant cette mission, nous avons pu aussi rencontrer M. BUDIMAN, à qui nous avons proposé un programme d'évaluation du caoutchouc indonésien.

Un symposium franco-indonésien sur le transfert de technologies (agronomiques et technologiques) doit se tenir en Juin 1991 à Jakarta. Il sera organisé, du côté français, par l'Ambassade et l'IRCA.

## **A N N E X E 1**

**PUSAT PENELITIAN PERKEBUNAN  
SEMBAWA — PALEMBANG**

**INVITATION FOR  
SUPERVISION OF CONSTRUCTION  
AND  
COMMISSIONING**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

Gentlemen :

CONSULTANCY SERVICES TO :  
PUSAT PENELITIAN PERKEBUNAN SEMBAWA  
FOR NEW CONSTRUCTION OF CRUMB RUBBER FACTORY  
UNDER TREE CROP PROCESSING PROJECT (TCPP) LA 3000-IND

---

1. Pusat Penelitian Perkebunan (P3) Sembawa, Kotak Pos 127 Palembang 30001, Telephone (0711) 27182 is planning to implement the above named project.

2. In order to carry out the project, P3 Sembawa will engage a qualified consulting firm to provide for services as stated in the Terms of References. The background information and the Term of Reference for the Consultant's services are attached here to. The Consultant will be selected and engaged in accordance with the "Guidelines on the Use of Consultants by World Bank Borrowers and by World Bank as Executing Agency", 1981.

3. If you are interested in undertaking this assignment, you are invited as one of 5 firms to submit nine copies of the technical proposals and nine copies of the financial proposal in two separate envelopes for the services required under the Term of Reference. The envelope containing the financial proposal must be firmly sealed. Your technical and financial proposals could eventually form the basis for negotiations and ultimately, for a consultancy contract.

4. Your technical proposal should be prepared in English and should cover in some detail the following matters :



- a. Background, organization and experience of your firm and of any firm with you may be associated for the purpose of providing the proposed services for the project. A list of past and present work of similar nature undertaken by your firm (and your associate firm, if any) should also be submitted.
- b. Proposed technical approach and work plan including :
  - (i) Comments, with alternative proposals, addition, delations if any, on the Terms of reference;
  - (ii) General approach which you proposed for carrying out the consulting services including such detailed information as you deem relevant;
  - (iii) Work plan including the organization in time schedule of the proposed services;
  - (iv) A bar chart indicating clearly the estimated duration (separately in the home office and in the field) and the probable timing of the assignment of each professional to be used (both foreign and local staff) and the estimate of the total number of man months required when applicable;
  - (v) Detailed description of the specific tasks to be assigned to each expert of your proposed team when applicable.
- c. Name, age, background, employment record and detailed professional experience of each proposed expert to be assigned for providing the proposed services, with particular reference to the kind of experience required for the project. A copy of bio data format to be submitted is attached.
- d. Details of any proposed utilization of foreign / local staff and / or association with foreign / local firm (s) including qualification of key foreign / local staff.
- e. Estimate for office space, vehicle, office and field equipment, local counterpart support, etc. required for carrying out the proposed services.
- f. Photo-copies of birth certificates or equivalent, certified evidence of diplomas / Professional Qualifications of individuals proposed.
- g. Certification by the individuals proposed which shall be part of their curriculum vitae that the contents of these documents are true and accurate.

- h. Latest Audited Financial statement for the immediately past three years.
- i. Certification by the authorized representative (s) of the consulting firm (s) that the enumerated list of consultancy services they have performed are true and accurate. This list shall contain the title of the consultancy services, a summary of work performed, names and addresses of clients and year (s) performed.
- j. A statement signed by the authorized representative (s) of the consulting firm (s) that the individuals proposed will be available for the job within a certain number of month (to be stated by the consulting firm) from the deadline of submission of bids up to signing of the contract for consultancy services.

Additionally, you should note that if you combined the function of consulting engineers with those of contractors, or if you are associated with, affiliated to manufacturers, or to manufacturers with departments or design offices offering services as consulting engineers, you should include in your reply relevant information of such relationships along with a statement to the effect that you limit your role to that of consulting engineers and this qualify yourself and your associates / affiliates for work in any other capacity (including bidding on any part of the future project) except that of detailed engineering design in construction or supervision on any future project with may come out of the project for which this proposal is being submitted.

5. Your financial proposal should be accompanied by a supporting documents to justify the elements involved. The financial proposal should show in detail :

- (a) The man-month rate for each of the professional to be used on the project, with a breakdown of all time-based rates, including actual basic salary (with supporting description), firm's overheads (with detailed description) and fees, allowances, or other similar costs. A copy of the forms required for the financial proposal is enclosed for your perusal.
- (b) An estimate, together with detailed breakdown of the cost of reimbursable items, such as per diem, office space and equipment, transportation expenses, including vehicles, office supplies, communication expenses and the like.
- (c) An estimate of the total cost of the services.



6. The selection of the consulting firm to be invited for contract negotiation with the P3 Sembawa will be based on the comparison of the quality and suitability of the technical proposals submitted, including such matters as methods of approach, work plan, experience and quality of personnel to be assessed, etc. The financial cost will not be taken into consideration in the ranking and selection of proposal.

7. After selection, the firm submitting the first-ranked proposal will be invited to negotiate financial and other terms of contract without delay. The representative (s) conducting negotiations on behalf of the consulting firm must have written authority to negotiate the financial and other terms and to conclude a binding agreement. The sealed envelope containing the financial proposal will be opened only in the presence of representative (s) of the selected firm. Should the negotiations prove unsatisfactory, the firm submitting the next-ranked proposal will be invited for negotiations (and so on, if necessary, until an agreement is concluded). As soon as the contract is signed with the finally selected consulting firm, other shortlisted firms will be advised of the fact and the sealed envelopes containing their financial proposals will be returned unopened.

8. You are requested to acknowledge receipt of this letter to the Direktorat P3 Sembawa, Kotak Pos 127 Palembang 30001, Telephone (0711) 27182 and to indicate whether or not you intend to submit a proposal.

9. Your detailed technical and financial proposal should be submitted to reach the following address not later than .....:

PUSAT PENELITIAN PERKEBUNAN SEMBAWA,  
KOTAK POS 127 PALEMBANG 30001,  
SOUTH SUMATERA  
TELEPHONE (0711) 27182

10. Foreign consulting firms are strongly encouraged to associate with local firm (s) for this proposal and this will be a part of the criteria for evaluation.

11. In order to familiarize yourself with the project and to assist the extent of services to be provided by your firm, you may visit the Project Area. However, it should be clearly understood that any costs incurred by you for collection of preliminary information, for preparation of the proposal or for the subsequent negotiation will not be reimbursed to you.



12. In the event that you desire additional information, we would endeavor to provide such information expeditiously but any delay in providing you with such additional information will not be considered as a reason for extending the submission date of your proposal.

Yours sincerely,

Attachments :

- (a) Background Information & Terms of Reference
- (b) Draft Contract for Consultancy Services
- (c) Evaluation Criteria for Technical Evaluation
- (d) Map of the Project Site

BIO DATA FORMAT

Name : ..... Nationality : .....  
 Date of Birth : ..... Sex : ..... Status : .....  
 Home Address : .....  
 No. of Dependent Children : .....

<u>W r i t i n g</u>			<u>R e a d i n g</u>			<u>S p e a k i n g</u>		
Good	Fair	Poor	Good	Fair	Poor	Good	Fair	Poor

Languages

-----

-----

-----

Schools Attended	Y e a r		
Name / Address	Graduated	Degrees	Honors
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Experience

Name/Addresses	Position Title and Brief	D a t e s
of Employer	Description of Job	F r o m      T o
-----	-----	-----

Publication

Name of Article/  
Book, etc.  
-----

Name and Addresses  
of Publisher  
-----

Y e a r  
Published  
-----

Membership in Associations, Societies, etc.

Name and Addresses  
of Association, etc.  
-----

Positions  
Held  
-----

Purpose of  
Association  
-----

## TERMS OF REFERENCE

### FOR CIVIL AND ELECTRICAL ENGINEERING CONSULTANCY FOR THE CONSTRUCTION OF A PILOT SCALE CRUMB RUBBER FACTORY AT PPP SEMBAWA

#### A. Background

The government of Indonesia (GOI) and International Bank for Reconstruction and Development (IRDB) have entered into a Loan Agreement to finance the Tree Crop Processing Project (TCPP), among others, for technical studies to develop and recommend the most efficient processing methods for rubber.

This involves the construction of a pilot scale crumb rubber factory at PPP Sembawa in order to carry out rubber processing experiments, etc..

Under this proposed TCPP program, there is a need for recruitment of consultants to mainly assist PPP Sembawa in civil and electrical engineering aspects. In addition the consultant assistance would also be required in compiling information and other aspects, factory construction, supplied by PPP Sembawa.

#### B. Objectives

The objectives of the present term of reference covering the engineering consultancy of the proposed construction of a pilot plant crumb rubber factory at PPP Sembawa are as far as :

- (a) To prepare and produce all necessary civil and electrical engineering drawings, specifications and schedules relating to the specific site requirement.
- (b) To assist the Client in the preparations of tender documents evaluation and recommendation of bids.
- (c) To supervise and coordinate the civil and electrical engineering aspects of the construction of the pilot plant.

#### C. Scope of Works

##### 1. Preliminary Design Stage

Establish lines of communication, investigate and review all data, drawings, technical specifications and reports on the project which will be made available to the Consultant by the Client.



## 2. Main Design, construction and Commissioning Stages

---

- (a) Prepare and produce all necessary supporting civil and electrical engineering drawings necessary for tender of the project. These drawings, including specifications and schedules, shall be related to the specific site. All necessary earthworks, main water supply and treatment facilities, surface water and effluent water drainage and treatment, roadworks, hard surfacings, building foundations and floor design as well as foundation designs for all factory process, service machinery and equipment. Earthquake factors and design requirements if required must be made in full accordance with Government regulations and acceptable engineering standards. Include the required information, design, data and technical specifications, etc., for the process machinery and auxiliary equipment, supplied by the Rubber Processing expert of PPP Sembawa, in the main tender specification documents.
- (b) Prepare and produce all necessary tender documents covering the civil, mechanical and electrical works required for the construction contracts including the following :
  - a. general conditions of contracts;
  - b. particular conditions of contract, including supply of all records and drawings;
  - c. technical specifications and drawings;
  - d. form of tender;
  - e. tender bond;
  - f. performance bond;
  - g. schedule of contract values and schedule of rates;
  - h. engineering drawings and supporting schedules;
  - i. process and efficiency specifications (product quality, product losses and throughput).
- (c) Assist the Client in evaluation and recommendation of bids with special reference to civil and electrical engineering aspects.
- (d) Examine and amend if any, the selected Main Contractor's proposals for civil and electrical works, calculation, schedules, drawings, specifications, etc. for the execution of the works.
- (e) Inspect and test during manufacture and installation all items supplied for incorporation in the works, and witness acceptance tests.

- (f) Advise and provide the Client the appointment of any site staff necessary for technical supervision on site.
- (g) To monitor the progress of works, compliance of contractors's design, offer and deviations if any, with the view of ensuring that all works are executed accordingly. All critical areas of construction must be checked by the Consultant.
- (h) To give all necessary written works instruction/ notification to the contractors on all aspects of the project. The consultant shall not however issue any instruction that would substantially increase the costs of the project without any prior written approval from the Client.
- (i) To issue certificates of payment to the contractors in accordance with the relevant conditions of contract and directly related to the physical works done.
- (j) To perform any services which the consultant may be required to carry out under the contract for the execution of the project.
- (k) To advise on any disputes or differences arising from the Client and the Contractor's subject to any arbitration or litigation clauses included in the contract.
- (l) To conduct efficiency tests to ensure that all contractual requirements are complied with and capable of achieving standards specified.
- (m) To liaise and coordinate fully with the PPP Sembawa Rubber Processing Expert on all aspects of the project.
- (n) To conduct the hand-over of the project to the Client upon satisfactory completion and achievement of all the above requirements.
- (o) Deliver to the Client on completion of the works in accordance with particular conditions of contract:
- a. Records of relevant site, buildings, electrical, and other ancillary equipment.
  - b. A full set of transparent drawings if applicable for:
    1. Topographical survey;
    2. Site plan inclusive of roads, drainage, etc.;
    3. Civil works foundations;

4. Buildings structure;
5. Electrical layout, switchboard, starter panels, wiring runs and diagrams;
6. Fluid layout, pipe runs;
7. Spare parts manuals for all equipment with references;
8. Maintenance instruction manuals for all equipment;
9. Operating manuals for all equipment.

D. Reports

- (a) Prepare monthly written reports in english (6 copies) covering the physical and financial progress of the works, not later than the 10th day of the immediately succeeding month, during main design, construction and commissioning stages.
- (b) Prepare a written report in english (6 copies) on the handing over of the project to the client.

E. General

- (a) The services supplied by the Consultant would include the provisions of all technical advice and skills which are normally required for the class of work which the Consultants services have been engaged.
- (b) The Consultant should exercise all reasonable skill, care and diligence in the discharge of the services agreed to be performed by the Consultant and if, during the performance of his services the Consultant has to exercise a discretion between the Client and the Contractor, the Consultant would exercise his discretion fairly.



F. Composition of Consultants

The composition of the consultant's team and the man-months necessary to undertake the design and the construction stage of a complete factory are expected to be approximately as follows :

(a) Professional		(Man-Months)
- Project coordinator/ Civil engineer		4
- Clerk of works		6
- Electrical engineer		1
		---
Sub-total		11
(b) Sub-professional		
- Draftsman		2
-Support service		3
		---
Sub-total		5
TOTAL		16

However the engineering consulting companies invited to bid for the above work may propose alternatives to the term of reference and to the suggested time scale and work content together with justification which would be considered by the client.

G. Duration

The total duration of the consultancy is expected to be 12 months.

## **A N N E X E 2**

Tableau 1 : MACHINERY EQUIPMENT FOR CRUMB RUBBER FACTORY (10 T/DAY)

Responsability	#	Items	No	s.parts	couts Rps.1000
c.e.	1	bulking tank	2		8.000
	2	latex stirrer	2		12.000
	3	acid tank + stirrer	1		3.000
	4	matched flow coagulators	1		3.500
	5	coagulating troughs	10		14.000
	7	crusher trough	1		
	8	crusher	1		26.000
	9	macerator	1		30.000
	10	crepers	3	1	120.000
	11	mobile belt conveyors	1	1	14.000
	12	bucket conveyors	4	spare	40.000
	13	shredder + crumb tank	1		20.000
s.p.	14	extruder + crumb tank	1		35.000
s.p.	15	turbo-mill + crumb tank	1		38.000
	16	mobile crumb tank	4		8.000
c.v.e.	17	chemical treatment tank	1		
c.v.e.	18	crumb tank	1		
c.v.e.	19	compartments low grades	4		
	20	saw cutter	1		5.000
	21	pre-breaker +trough	1		30.000
	22	circulating pump	7		70.000
c.v.e.	23	blending tank feed	1		
c.v.e.	24	blending tank + 4 paddles	1		8.000
	25	creper hammermill + 2 tanks	1		36.000
	26	vortex pump	1		10.000
	27	static screen	1		5.000
	28	dryer + trolleys	1		200.000
	29	weighing scale	1		13.000
	30	hydraulic press	1		29.000
	31	packing table + equipment	1		2.000
	32	hot HP cleaner	1		6.000
Dr.Sethu	33	weighing scales coagulum	2		
Dr.Sethu	34	fork lift truck	1		50.000
s.p.	35	metal detector	1		10.000
Dr. Sulito	36	houses (1 staff / 4 senior)			
Dr. Sethu	37	electrical/water controllers			17.000
	38	vehicles (1 truck/1 jeep)	2		70.000
	39	spare parts for equipment			100.000
	40	latex transport tank	2		20.000
	41	chain host	1		30.000
	42	electrical generators	2		190.000
	43	CB communications	1		30.000
	44	motorcycles	2		4.000
	45	office equipments			10.000
	46	workshop equipment			30.000
	47	fuel tank	3		20.000
	48	water pump storage			80.000
TOTAL					1.464.500



Tableau 3 : HOUSE POWER

# drawing	Description	Quantity	HP	Output(T/h)
MW 0100	latex stirrer	2	5	
MW 0200	acid stirrer	1	1	
MW 0300	match flow coagulum equipment			
DW 0008	coagulum and crusher trough			
DW 0010	"			
DW 005	"			
MW 0500	coagulum crusher	1	10	2.25T
MW 0500	macerator & creepers	4	50	
MW 0900	belt conveyors	2	3	
MW 0900	bucket conveyor	4	3	
	lump or saw cutter	1	5	
MW 0800	pre-breaker	1	50	3T
	water circulating pump	7	5	
DW 0004	crumb blending tank	4	1	
DW 0005				
DW 0010				
MW 0900				
MW 0003				
MW 0800	creper hammermill	1	105	2T
MW 0300	vortex pump	1	15	
MW 0600	static screen	1		
MW 0700				
MW 0700	dryer	1	70	1T
	hydraulic press	1	10	40 b.
MW 0700	packing equipment			
	hot water HP cleaner	1	4	
MW 0800	shredder	1	75	3T
	extruder	1	25	0.4T
	turbo mill	1	50	1T
TOTAL			687 HP	

correcting factor from HP to KV +  $HP (0.764 \times 0.6) / 0.8 = KV$

**Total electrical capacity**

Total machinery	318 KV
factory lights	20 KV
buildings	18 KV
workshop	5 KV
pumps	20 KV
outdoor	5 KV
<b>TOTAL</b>	<b>386 KV</b>

we will need: 1 generator 125 KV and 1 generator 360KV

**Fuel system**

Actually , the fuel consumption at Sembawa is .29liter/KW  
 For 386 KV or  $386KV \times .8 = 310 KW$ , we need 90 litres of fuel/hour  
 So for 10 hours ,we will need 900 litres + 400 litres (for the dryer)  
 The total fuel capacity must be of 1300 liters/day.

TABLEAU 4 :

To Civil Engineer  
Water + Effluent Treatment Requirements

I. WATER

1. Water consumption assumption  
22 litres/kg dry rubber
2. Water pumping rate 15 litres/sec
3. Water treatment rate 40 cu.M/hour
4. Treated water storage capacity  
100 cu.M

II. EFFLUENT

1. Anaerobic Pond : Minimum: 2640 cu.M  
working volume

Approximate Dimensions :

Depth : 3 M (water level)  
Length : 25 M (at bottom)  
Width : 45 M (at bottom)  
Slope of sides : 1 in 1.5  
Number of ponds: one

2. Facultive Pond : Minimum : 3960 cu.M  
working volume

Approximate dimensions :

Depth : 1.3 M (water level)  
Length : 60 M (at bottom)  
Width : 30 M (at bottom)  
Slope of sides : 1 in 1.5  
Number of Ponds: 2

Table 5:

**COSTS OF EQUIPMENTS AND FACILITIES  
FOR SEMBAWA PROCESSING PILOT PLANT**

1. Equipment

Type	Costs (x 1000 Rps)	Savings
Acid stirrer	3.000	
Forklift	50.000	
Weighing scale	13.000	
Chain hoist	30.000	
Saw cutter	5.000	
Pre-breaker	30.000	
Creper-hammermill	36.000	
Macerator	30.000	
Shredder	20.000	
Crepers	120.000	
Extruder	35.000	
Turbomill/granulator	38.000	
Vortex pump	10.000	
Trolleys dryer	200.000	
Press	29.000	
Metal detector	10.000	
Working tables	2.000	
High pressure cleaner	6.000	
Belt conveyors	14.000	
Buckets conveyors	40.000	
Truck	40.000	
Jeep	30.000	
Crusher	26.000	
Kwatt meters	10.000	
Hour/meters, water/meters	7.000	
Tank stirrer	12.000	
Blending tanks	8.000	
Coagulation pits	14.000	
Generator 350 KV/fuel tank	190.000	
Workshop tools	30.000	
Communications	30.000	
Motorcycles	4.000	
Office equipments	10.000	
Spareparts	100.000	
Fuel tank (2) + (1)	20.000	
Match flow	3.500	
Crumb tank mobile	8.000	
Circulating pump (7)	70.000	
Static screen	5.000	
Lx. transport tank (2)	20.000	



2. Civil work

Site preparation	15.000
Fencing	9.000
Factory complex	240.000
Road work around factory	20.000
Drain	4.000
Landscaping	1.000
Power-house	37.000
Water pump/storage	80.000
Workshop	28.000
Crate shed	16.000
Guard room	3.000
Furniture	2.000
Labour facilities	33.000
Housing staff monthly	52.000
Effluents pond	28.000
Washing tank	5.000
Electrical installations	100.000
Commissioning	25.000
Bicycles shade	8.000

---

* TOTAL	2.411.000
---------	-----------

---

## INDONESIA

## TREE CROP PROCESSING PROJECT

## Summary of Technical Studies

Objective	Proposal	Duration	Proposed location	Cost in US\$		
				Equipment	Study	Total
<b>Oil</b>						
Use of empty bunches	Use bunches as fertilizer	5 years	BPP Medan	35,000	78,300	113,300
Effluent monitoring	Check: V.A, alkalinity, pH	1 year, 3 months	BPP Medan	-	22,800	22,800
Characteristics of pala and kernel oil	Check: oxidation, I.V, slip point	2 years	BPP Medan	-	24,000	24,000
<b>Map</b>						
Raw material study	Survey on collecting practices	3 months	BPP Sungai Putih BPP Bogor BPP Sembawa	-	17,100	17,100
	Batch processing of individual raw materials and mixed raw materials	1 year	BPP Sembawa	-	48,000	48,000
DKC determination	Statistical survey on various raw materials DKC	3 months	BPP Sungai Putih BPP Bogor	6,000	23,400	29,400
	Comparison of various DKC determination methods and statistical sampling method	6 months	BPP Bogor	10,000	16,800	26,800
Processing methods	Semi-industrial trials on all stages of processing, on a small-scale processing center	3 years	BPP Sembawa	800,000	511,500	1,311,500
	Investigation of present indus- trial results	3 months	BPP Sungai Putih BPP Medan BPP Sembawa	-	28,800	28,800
Effluent monitoring	Check: V.A, alkalinity, pH	1 year, 3 months	BPP GM	-	22,800	22,800
<b>Total Cost</b>				<b>851,000</b>	<b>793,500</b>	<b>1,644,500</b>

## **A N N E X E 3**



# THE MINI CREPER MACHINE FOR AN ON FARM RUBBER PROCESSING UNIT<sup>1)</sup>

D. Suwardin, M. S. Arifin and C. Anwar

Research Institute for Estate Crops Sembawa

## ABSTRACT

Currently, rubber smallholders in Indonesia require an on-farm processing system in order to improve rubber quality and to give them alternatives in terms of product types and increased bargaining power with factories.

The possibility of using creping machine as for rubber smallholders to improve their quality is considered. The potential benefits from this alternative machine are :

- Use by a group approximately 100 farmers
- Use for both latex and lumps
- Suitable for farmers at distance from processing factories
- For cleaning and blending of the raw material, with lower degradation and higher consistency
- DRC, the basis for selling, is higher and easier to control on farm
- Reduced production cost in crumb rubbers factory by around 60%
- It allows farmers to be more independent, as they might be able to shift from one type on production to another one.

## INTRODUCTION

Natural rubber has an important role in Indonesian economics as a source of foreign exchange as well as income for approximately 12 million people.

The area of rubber in Indonesia is 3.075.605 hectares and its production is 1.168.618 kg dry rubber. Smallholder rubber accounts for 83% of the total area, producing 71% of the total yield in 1988 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 1989). The main problems in smallholder rubber in Indonesia are low productivity and quality

---

<sup>1)</sup> Paper presented at Rubber Grower's Conference, 21-23 August 1989, Malacca, Malaysia.

of raw rubber. Productivity of smallholder rubber is 512 kg/hectare/year, compared with 1295 kg/hectare/year from estates.

Raw rubber produced by smallholders has a broad variation in terms of type and qualities. According to Waluyono (1982) there are 23 types of raw rubber with varying percentages of dry rubber content. These variations cause inefficiency in processing, uneven consistency and increased possibility of contamination.

Two key factors in rubber smallholding technology will be considered :

- the improvement in quality, which may lead to an increase of the farmers welfare,
- and the changes in the type of product made on farm which may lead to a greater farmer independence from factories, as they may shift from one type of product to another, according to market opportunity.

The current situation of smallholdings in Indonesia is as follows:

- In certain areas, project farmers such as smallholder Rubber Development Project (SRDP), are provided with equipment and technology enabling them to produce better quality, through the production of unsmoked sheets or rolled slabs (Suwardin, 1988). However, quality varies considerably from one area to another (as well as in the same zone). As the technology of sheet processing is not adopted by every farmer due to the socio-economical aspect, better alternatives, should be proposed to rubber smallholders.
- The opportunity to produce fresh latex for concentration will

be given to some farmers located. However, the majority of the farmers may not be able to adopt this option facing constraints such as infrastructure the need for no contamination, no adulterants, no pre-coagulation and consistent high quality. In addition, the future concentrated latex market may not be as bright as it seems at present (Rajino, 1988).

- If latex is to be produced, considering the yield of trees available in project areas, the substantial amount of lumps collected will require the introduction of a specific processing system in order that the quality of these lumps is maintained.
- The project farmers mostly have their own fields, from which a rather poor quality raw is produced. Considering these factors, an on-farm processing system is required in order to improve rubber quality, give farmers alternatives in terms of their product, as well as increased bargaining power with factories.

#### THE MINI CREPER MACHINE

The principle was to get a locally made simple mini creping machine, with a good processing efficiency. Indeed, in order to value raw material, it is necessary to supply them with mechanical processing units, creepers are the kind of suitable machines. This mini creper was built in a village with the available equipment and designed in order to be suitable for 100 farmers (4 'kelompooks'); it is robust with low maintenance costs. Table 1 shows the



technical characteristics of this mini-creper compared to a 'medium' type creper.

Table 1. Creper characteristics

	<u>Mini Creper</u>	Medium (1)
<u>Rolls</u>		
table (mm)	600	600 to 800
diameter (mm)	200	300 to 400
back roll speed	varying	25 to 30
friction ratio	1	1 to 1.5
grooves (mm)	2	2 to 4
gap beetwen rolls	varying	0.1 to 0.3
Engine power	60*	25 to 35
Fuel consumption (litre/h)	2	5

\* This engine for 2 crepers and a water pump.

The mini creping machine (Figure 1, 2 and 3) allows for homogenization and washing of coagula between two small rollers through a water flow provided by a pump driven by the creper engine. Water is stored in a reservoir (Figure 4) while a rubber trap allows for collection of waste. Coagula are flattend, laminated and undergo shearing which provide a good micro blending and washing of the rubber, leading to a more consistent and clean raw material.

Fig. 1. General view of the unit

Fig. 2. Creping of coagula

Fig. 3. Creping under water flow

At present, most raw materials are stored in serum and water. Biological activity is intense, leading to the protein and non rubber constituents solubilization. Physico-chemical, processing and vulcanization properties are highly affected. This kind of degradation is one of the major problems of the raw material from smallholders.

Creping of the rubber allows for serum wringing out. As a result, biological activity as well as rubber degradation is reduced. Thus such an on farm processing system can be very important for groups of farmers who are living far away any processing plants. This "pre-processing" will allow farmers to store their raw material for sometimes without any risk of degradation outside water and under shed.



Fig. 4. Water reservoir

#### MACHINE TESTING

Trials have been carried out in RIEC Sembawa and also in the field with cooperation work on PT PUSRI (Fertilizer enterprise) for two years. The characteristic of the rubber produced using this machine are given in table 2. It may be noticed that rubber produced using this equipment can lead to SIR 5 or 10 according to the new SIR scheme (Departemen Perdagangan, 1988).

Table 2. Characteristic of creped rubber

Characteristic	Latex	Lumps	SIR 5
DRC (%)			
-fresh	83	72	-
-after 12 days	99	92	-
Po	54	50	30
PRI	80	60	60
Ash content (%)	0.3	0.6	0.5
Dirt content (%)	0.01	0.08	0.05
Volatile matter	0.3	0.36	1
Mooney viscosity			
ML (1+4')100 C	86	90	-

20 small blows -

Fig.5. The activity of trial in the field.

## C O S T S

The total investment costs including machines and building storage is 19,950,000 Rp. The cost of production is estimated to 31.90 Rp/kg.

The production of crepe on farm will reduce the production costs in crumb factories by about 60%, through the outback of operation such as intensive washing and blending, see figure 6. Production costs in crumb rubber factories may be estimated to be 120 to 150 Rp/kg, the benefit is then about 70 to 90 Rp/kg. If the production cost per kg on-farm is deducted (31.90 Rp), the minimum benefit is 40 to 60 Rp per kg for farmers.

In addition, the crepe produced will have a high DRC so the transportation costs per kilo of dry rubber is consequently low.

This, as well as the fact that crepe, if produced from fresh coagulated latex, can be sold under the SIR 5 price basis, is an important consideration at the time of sale.

The investment, maintenance and production costs are summarized in table 3.

Table 3. Investment, maintenance and production cost

Description	Unit	Price Rp	Production cost Rp/kg
Investment			
-Creper	2	16 950 000	9.42
-Building	50 m2	3 250 000	1.80
-Bank rate	18 %	3 636 000	2.02
Maintenance			
-Roll	4		4.17
-Spare parts			1.67
Operational			
-Fuel	2 lt/h	200	1.60
-Oil 40 SAE	20 lt/m	1 600	1.13
-Oil 140 SAE	2 lt/m	1 800	0.13
-Grease	7.5kg/m	3 740	0.95
-Labour			9.00
Total			31.90

Note : Capacity(min) of 250 kg/h  
Operational time: 6 hours/day and 20 days/month  
Economic life : 5 years.



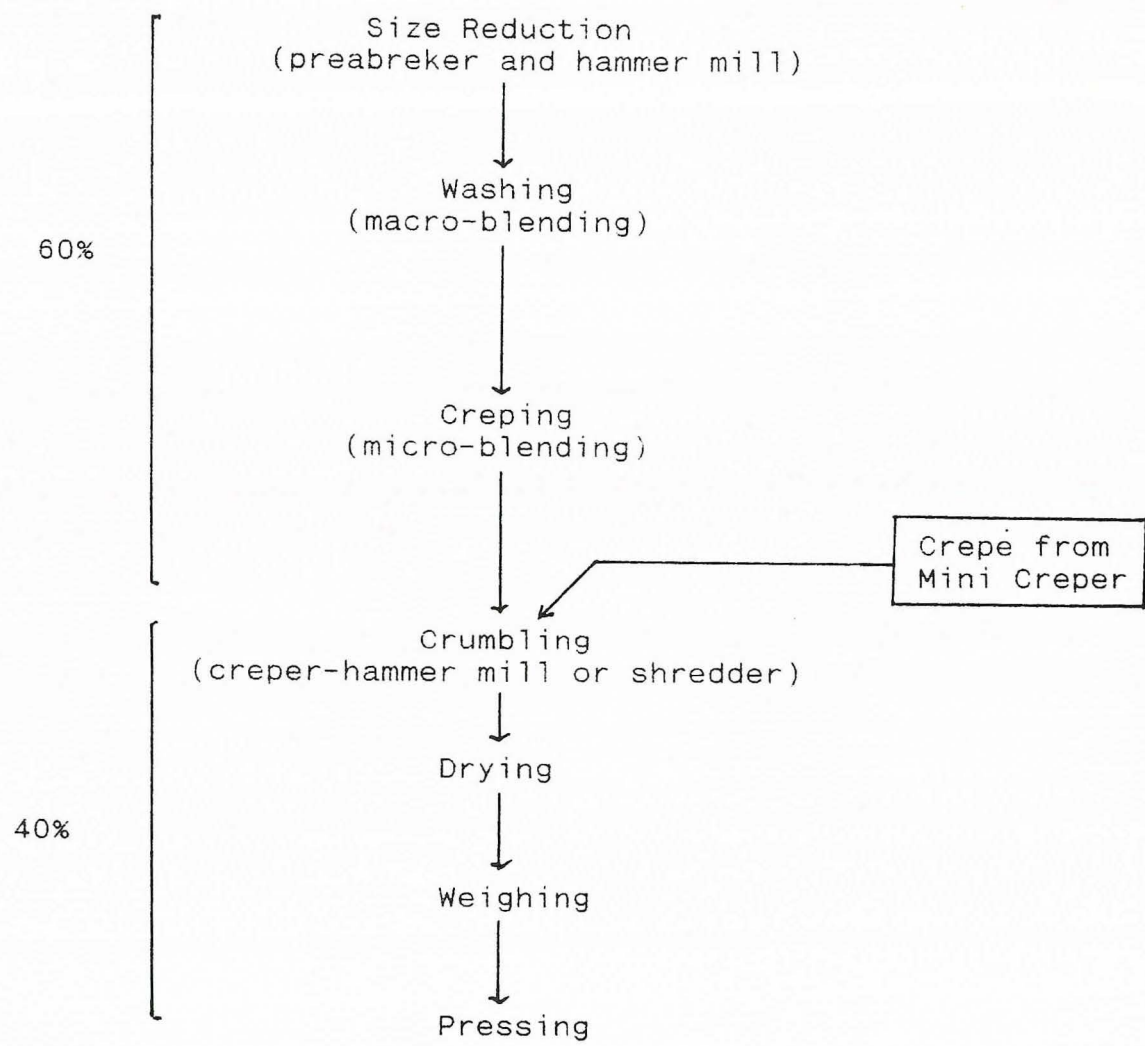


Fig. 6. Crumb rubber processing principle and percentage in processing cost

## CONCLUSION

The possibility of using creping as an alternative for rubber smallholdings in order to improve the quality of the rubber produced on farm has been demonstrated.

The potential benefit from this alternative are :

- It can be used by a group of farmers, approximately 100 farmers,
- It can be used for both latex and lumps,
- It is particularly adapted to farmers far from processing factories,
- It allows for cleaning and blending of the raw material, lower degradation and higher consistency,
- DRC, the basis for selling, is high (80 to 90%) and easy to control on farm,
- Production cost in crumb rubber factory is reduced by around 60 % or 80 to 90 Rp.
- It allows farmers to be independent, as they might be able to shift from one type of production to another one.

## References

- Compagnon, P. 1986. *Le Caoutchouc Naturel*. Editions Maisonneuve and Larose, Paris, 595p.
- Departemen Perdagangan. 1988. Keputusan Menteri Perdagangan No. 184/Kp/VI/88, tentang Standard Indonesian Rubber (SIR).
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1989. Luas Areal dan Produksi Perkebunan Seluruh Indonesia, Menurut Propinsi dan Statuis Pengusahaan, Jenis Tanaman: Karet. tahun 1988. Ditjenbun, Jakarta.
- Negri, M. 1988. A possible strategy to improve quality, Internal document, IRCA-BPP Sembawa. 12p.
- Rajino. 1988. Perkembangan harga dan prospek pemasaran latex di pasaran dunia. Seminar Temukarya peranan lateks mencegah AIDS. 25 Juli 1988, Jakarta.
- Suwardin, D. 1988. A study of raw rubber material produced in smallholder development project. Internal Document. RIEC Sembawa. 15p.
- Waluyono, K. 1982. Peranan KKK dalam menentukan harga. Direktorat Standarisasi, Normalisasi dan Pengendalian Mutu, Depdagkop, Jakarta.



## **A N N E X E 4**

TECHNICAL SUPPORT PROPOSAL  
PPP SEMBAWA/ SRDP  
ON ESTABLISHMENT OF A DRC CONTROL  
FOR SRDP'SMALLHOLDERS  
(October 1989)

.....

1. BACKGROUND AND OBJECTIVES

- 1.1 DRC control is a necessary step for yield recording of SRDP'farmers rubber production.Up to now,yield recording is only done at random for a few farmers.DRC control is not a regular daily practice.Price paid to SRDP farmers for rubber is calculated on the basis of an arbitrary DRC given by visual inspection (thin slabs 60-64%,rolled slabs 80-84%.DRC should be controlled by standard method,so farmers would be more prepared to protect themselves against present practice. This situation is detrimental to quality of coagulum supplied to factories and increases disagreements between farmers and buyers.DRC control by farmers would minimize these excesses and would help SRDP farmers to monitor production of their rubber trees.
- 1.2 With the aims of improving the product quality of rubber produced from the smallholders participating in the Pramubulih SRDP project and increasing farmers'income from their rubber crops,farmers should be aware of rubber yield and of how to control DRC of latex.The rubber Technologists at PPP SEMBAWA can help the SRDP technician to define methods for control of DRC by farmers.
- 1.3 Latex DRC control is technically much easier to handle than DRC control of slabs at the farmer's level.Only fresh latex DRC determination is considered in this proposal.DRC determination of coagulums will be the purpose of another proposal.

2. RECOMMENDATIONS OF STUDIES

2.1 DRC METHODS.

A few methods for easy and accurate DRC determination of field latex are

already used at the factory or farmer's levels in other rubber producing countries.

#### 2.2.1 METROLAC method

Use of a Metrolac densimeter is very common for purchasing latex from smallholders. This method, which is very quick, needs to be handled by trained laboratory technicians. Farmers are not yet ready to use the Metrolac method for DRC control.

#### 2.2.2 CHEE method

The CHEE method is the most popular means of DRC control in South-East Asia. Some SRDP farmers who have attended training programs at Sembawa Research Station are already aware of this DRC method. Groups or "Kelompok" of SRDP farmers are already equipped with hand mangles and should rapidly become familiar with the CHEE method.

The regular CHEE method (see Appendix 1) and a modified CHEE version of PPP Sembawa (see Appendix 2) are mainly recommended.

#### 2.2.3 Frying pan method

This method is also very simple and is more adapted to individual farmers. Description of the method is also given (see Appendix 3).

### 2.2 YIELD RECORDING.

Yield recording of fresh latex is a complementary measure to DRC control for smallholders. Yield recording would be calculated either by volume measurement of latex with a calibrated stick dipped in a standard recipient, or by control of weight of latex with a field scale.

### 2.3 IMPLEMENTATION PROGRAMME

#### 2.3.1 Description of experiments

DRC control by SRDP farmers will be carried out at the CAMBAI Kelompok near SRDP Prabumulih headquarters. Two groups of 10 farmers will experiment with one of the DRC methods recommended, the CHEE method (DRC/CM) and the frying pan method (DRC/FP). Each farmer will individually control, weight or



volume of latex production. Before coagulation, each farmer will take a 300 cc sample of fresh latex. Only 100-150cc of this sample will be used for DRC control by the farmer according to the DRC method assigned. The SRDP technician will add 5cc of a 5% ammoniac solution to the remaining volume of latex and every week will send samples of latex from farmers to the Sembawa laboratory.

Results of DRC from farmers (1/3 of total farmers), will be crosschecked with DRC control of the same latex sample according to laboratory standard method (DRC/SD). Accuracy, reliability, standard deviation of results for each method and acceptability at the field level by farmers will also be tested. The best method based on accuracy of the measurement and acceptability by farmers will later be tried by SRDP farmers on a larger scale.

DRC of latex is also related to type of clones and tapping system used. An experiment would also be carried out at Sembawa on GT-1 clone (plots of 50 trees), to control DRC variation for a S/2 D/2 tapping system after 1, 2 and 3 years of tapping. We will then compare DRC and production of SRDP farmers with the Sembawa experimental plots.

The main steps of the experiment are resumed in a flow chart (see Annex 2).

#### 2.3.2 Duration of experiments

The experimental trial with PPP Sembawa should not exceed a 6 month period. Nevertheless, the PPP Sembawa trial could be extended at SRDP request if more funds are available.

#### 2.3.3 Responsibilities

Voluntary SRDP farmers who will participate in this trial will be trained by an SRDP technician with the assistance of Sembawa technologist if necessary.

This SRDP technician will be trained during a short course at PPP Sembawa facilities (3 to 4 days of training). He will then be in charge of training farmers and of collecting preserved latex samples from farmers to send them to the Sembawa laboratory once or twice a week.

Sembawa rubber technologists, M. SOLIHIN, MR. PALU (IRCA consultant) will control the experiment.

### 3. BUDGET PROPOSAL

#### 3.1 Field equipment

Quantity	Nature	Cost (Rps)
1	Field scale	50.000
1	Hand mangle	available
3	Kerosene stoves	60.000
3	Frying-pans	42.000
6	Kitchen scales	90.000
-	Small plastic bottles	100.000
-	Calibrated sticks	20.000
-	Chemicals	70.000
	Sub-total	432.000

#### 3.2 Training of SRDP's technician

- 3 days training	
(28.000 Rps/day)	84.000

#### 3.3 Sembawa technical assistance

- transportation *	480.000
- researcher allowance	380.000
(2 visits/month)	
- Sembawa DRC analysis	800.000
- miscellaneous	100.000
Sub-total	1.760.000
BUDGET TOTAL	2.276.000

\* if SRDP transport vehicules are not available.

## APPENDIX 1

### 1. CHEE Method for determination of dry rubber content (DRC) of latex.

- 1.1 This consists of using a "CHEE" cup with predetermined marking for taking a fixed volume(100cc) of latex for instant coagulation with strong formic acid,rolling and drying in an oven/smoke house/air dryer.The final dry weight is obtained by using either a "dacing" balance or a simple pan balance.

final dry wt of sample,gm

The %DRC of the latex =----- x 100

volume of latex,cc

When the volume of latex is fixed at 100cc,the % DRC of the latex equals the final dry weight of the sample,gm.

- 1.2 The procedure for conducting the "CHEE" method for determination of DRC is summarized as follows:
- 1.2.1 Take a half litre sample from each tapper's bucket.
  - 1.2.2 Dip a long handled (100cc) "CHEE" cup into a half liter sample and take a 100cc sample for DRC determination.
  - 1.2.3 Pour the 100cc sample into an aluminium cup and add about 2 to 3 drops of strong formic acid.
  - 1.2.4 Stir the contents of the aluminium cup with a stirrer and leave the stirrer in the cup
  - 1.2.5 When the rubber has coagulated sufficiently " hard",remove all coagulum and the stirrer rod from the cup,put onto an aluminium plate/tray,and roll it out with a pair of smooth hand mangles (or a bottle filled with water).
  - 1.2.6 Write a reference number on the sample in order to identify the sample,source and date of sampling,etc..
  - 1.2.7 Dry the sample completely (oven,hot air,etc.)
  - 1.2.8 Weigh the dried sample using a simple balance.
  - 1.2.9 Determine the %DRC of the latex by using the following formula:  
%DRC of latex = weight of the dried sample.



## APPENDIX 2

DRC determination of the modified "CHEE" method (FPP Sembawa).

- 1.1 Take a representative sample of well homogenized latex with a dipper to collect 100cc of latex.
- 1.2 Transfer the latex to a coagulating dish
- 1.3 Use a mixture of 10 parts of 10% formic acid and 90 parts by volume of methylated spirit for quick coagulation.
- 1.4 Feed the coagulum through a pair of rollers 6 times at decreasing thickness settings.
- 1.5 The DRC is obtained by multiplying the wet weight of the sample by 0.72-0.73.
- 1.6 Equipment :
  - . a dipper 100cc
  - . a coagulating dish
  - . formic acid, methylated spirit
  - . hand mangle
  - . weighing scale

## APPENDIX 3

DRC determination by the frying pan method.

- 1.1 Using a dipper ,take 10cc to 50cc of well homogenized latex.
- 1.2 Pour the latex into a frying pan (20cm diameter)
- 1.3 Make sure to move the frying pan in order for the latex to cover the whole surface to get a thin film of rubber.
- 1.4 Put the frying pan onto the heat source and make sure to dry the film of rubber completely without burning it.
- 1.5 When the film is dry,put the bottom of the frying pan in some cool water and take out the film.
- 1.6 Weigh the rubber film.
- 1.7 Using this method,it is possible to measure the Total Solid Content (TSC).From the TSC it is possible to get the DRC as it is equal to the TSC minus 10% or an average of 3 points

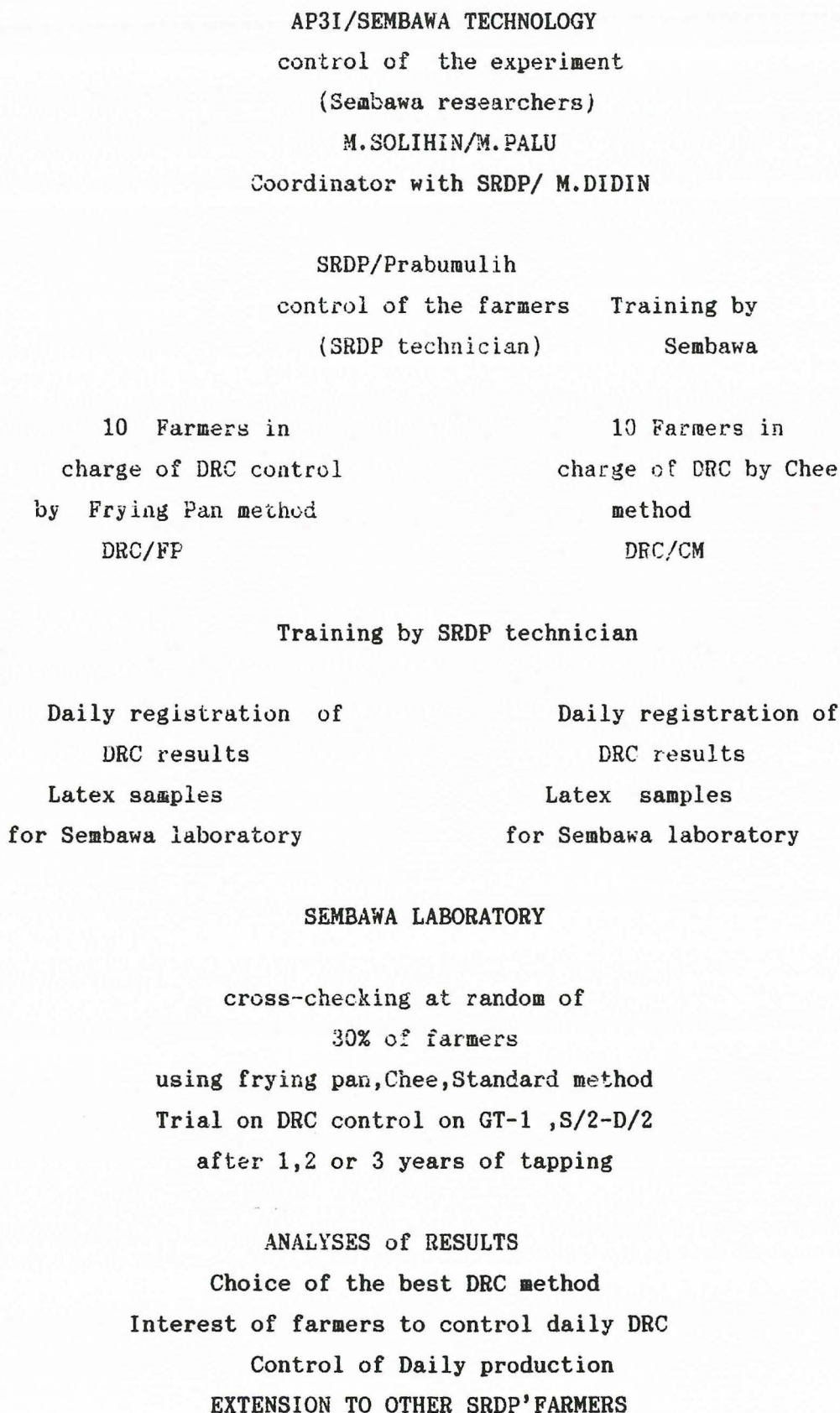
Example :

If the weight of the rubber is 32.5 g  
the DRC of this latex will be 29.25%

- 1.8 Equipment:
  - .a dipper
  - .a frying pan (20cm diameter,coated with teflon)
  - .a weighing scale
  - .a simple source of heat

#### APPENDIX 4

Flow chart for the Sembawa/SRDP experiment on DRC control

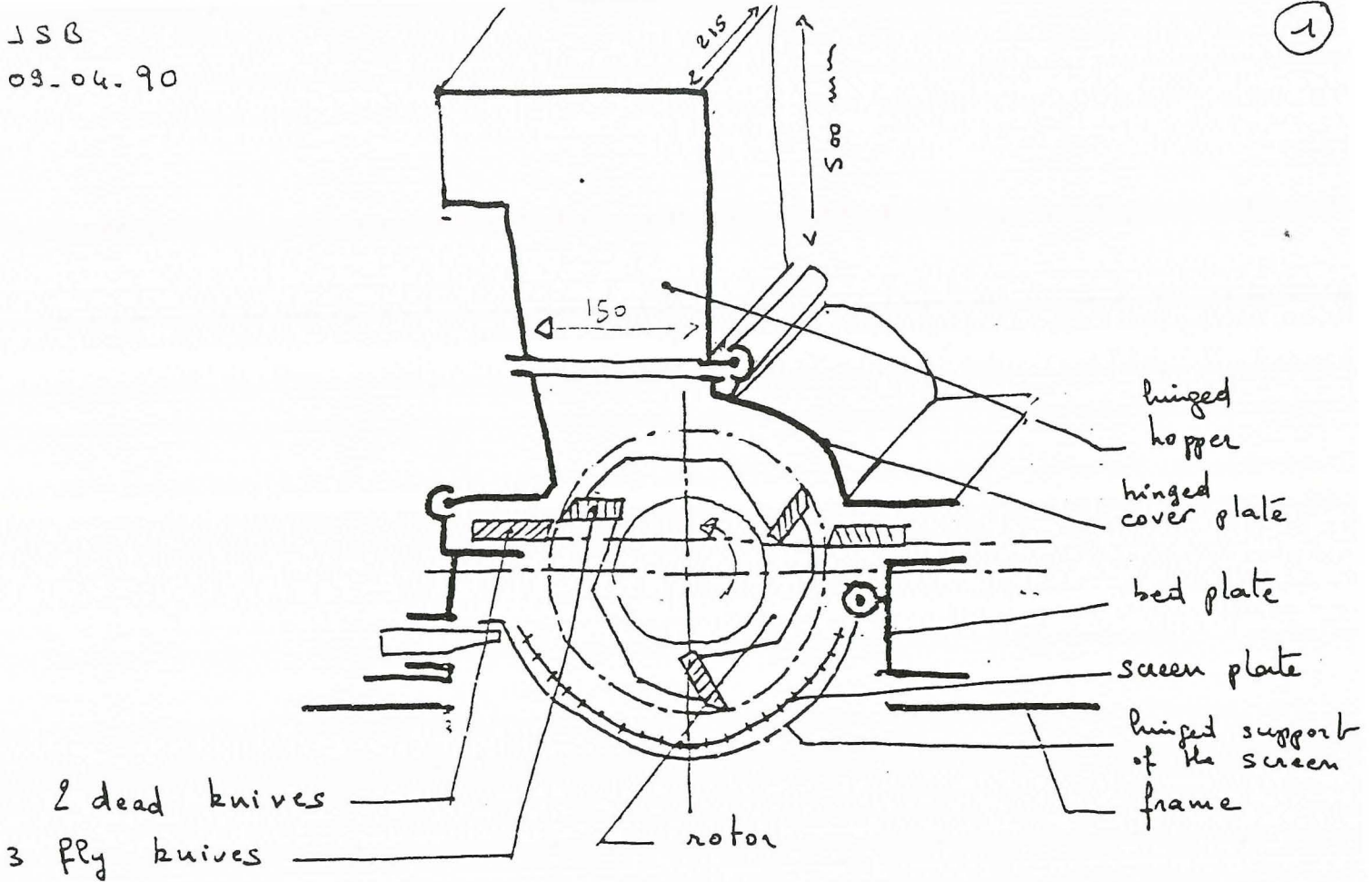


## **A N N E X E 5**



JSB  
09.04.90

1

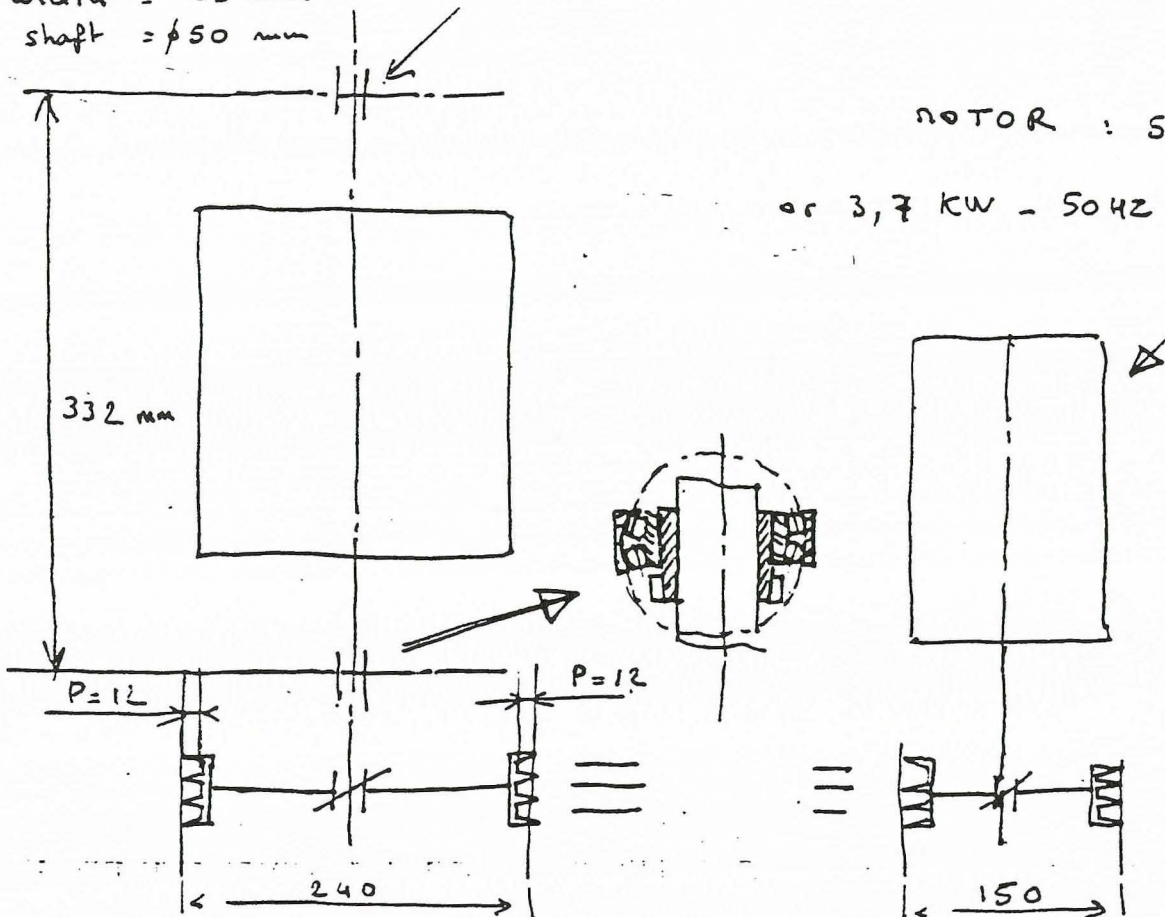


2 tapered roller bearings - (SKF) with spring bearings - (SKF)  
 internal diameter :  $\phi 50$  mm  
 external diameter :  $\phi 120$  mm  
 width = 29 mm  
 shaft =  $\phi 50$  mm

Ref = 21311K + SNA 511.609

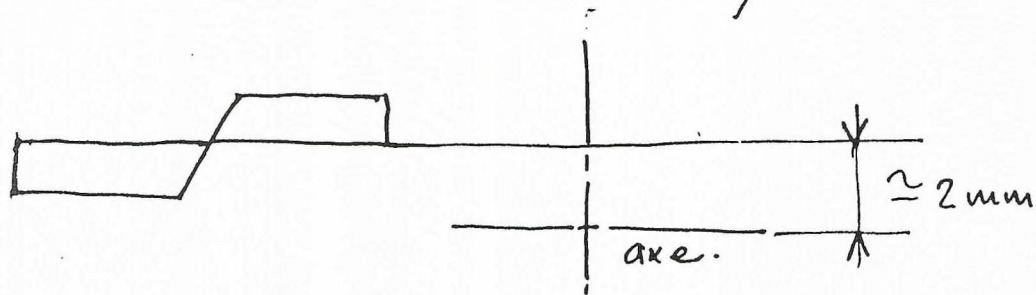
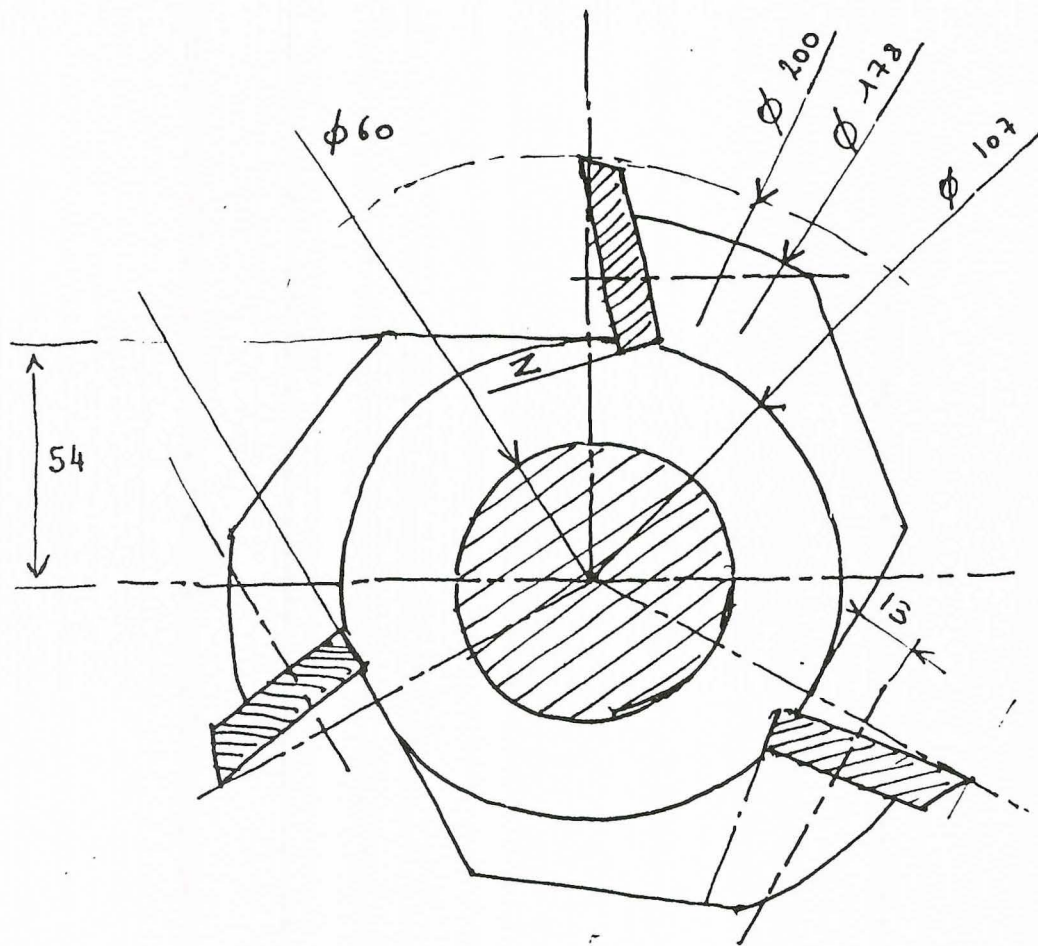
ROTOR : 5 H.P.

or 3,7 KW - 50 HZ -  $\Delta$  220  
 $\wedge$  380.  
 7445 t/min

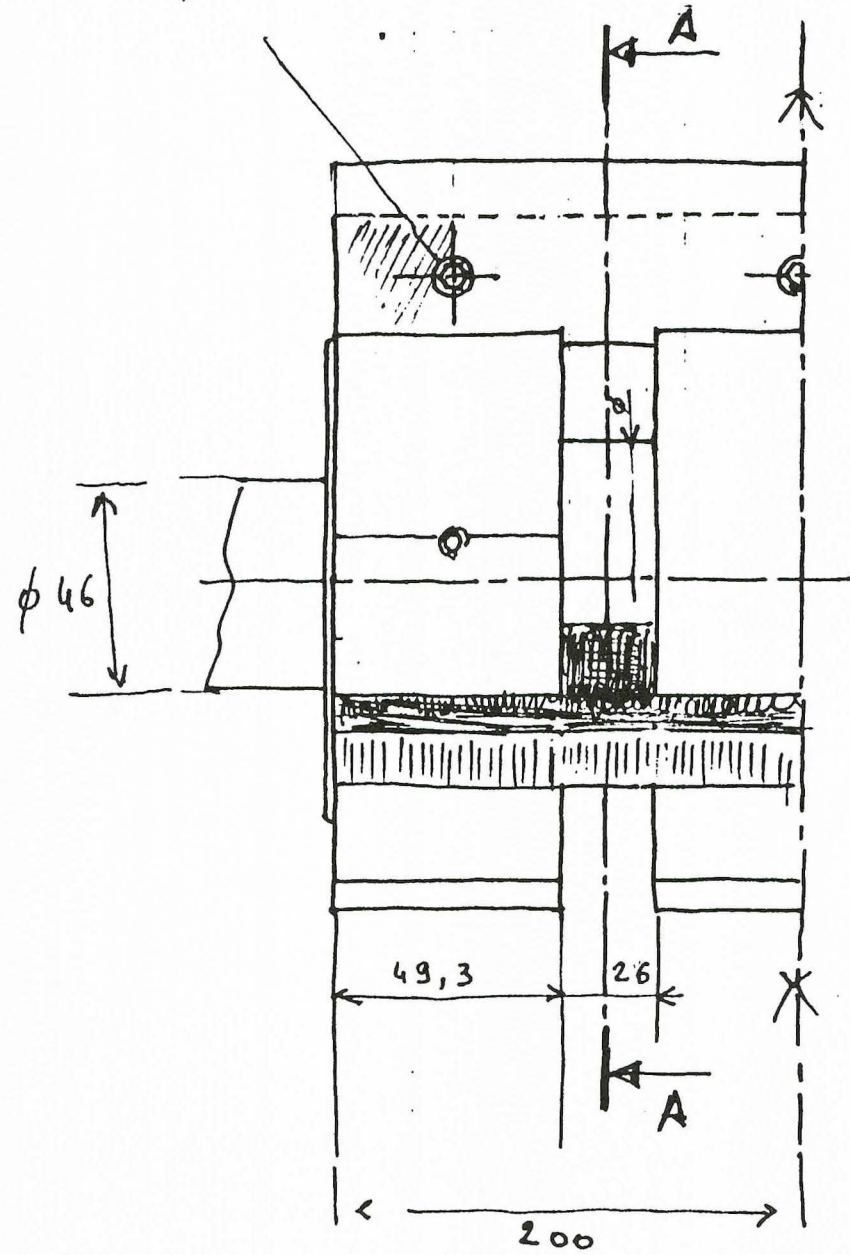


2)

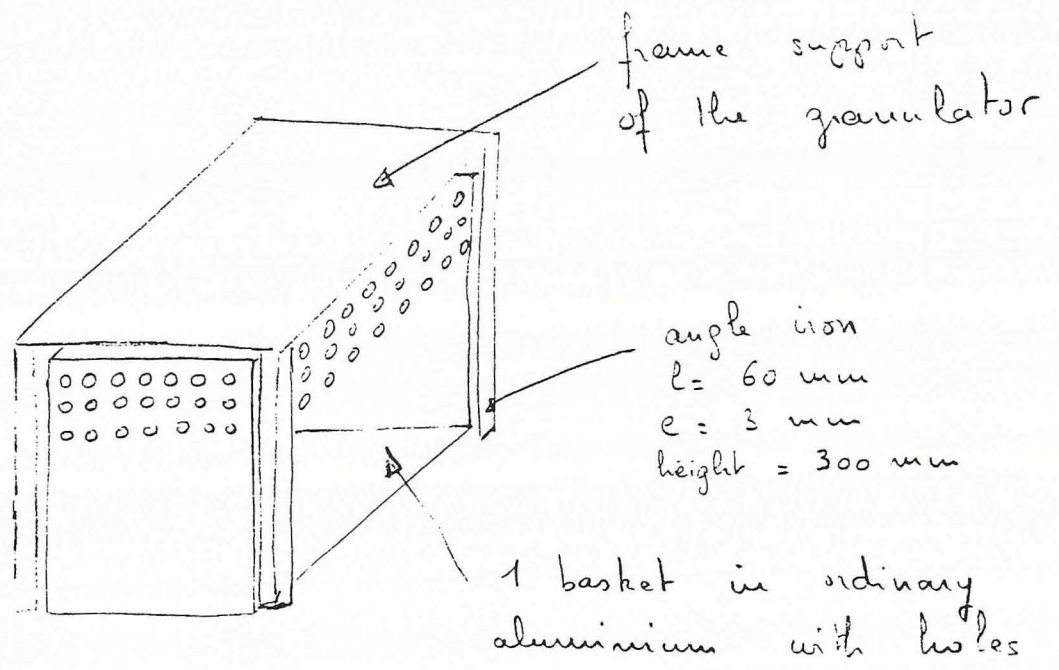
coupe AA



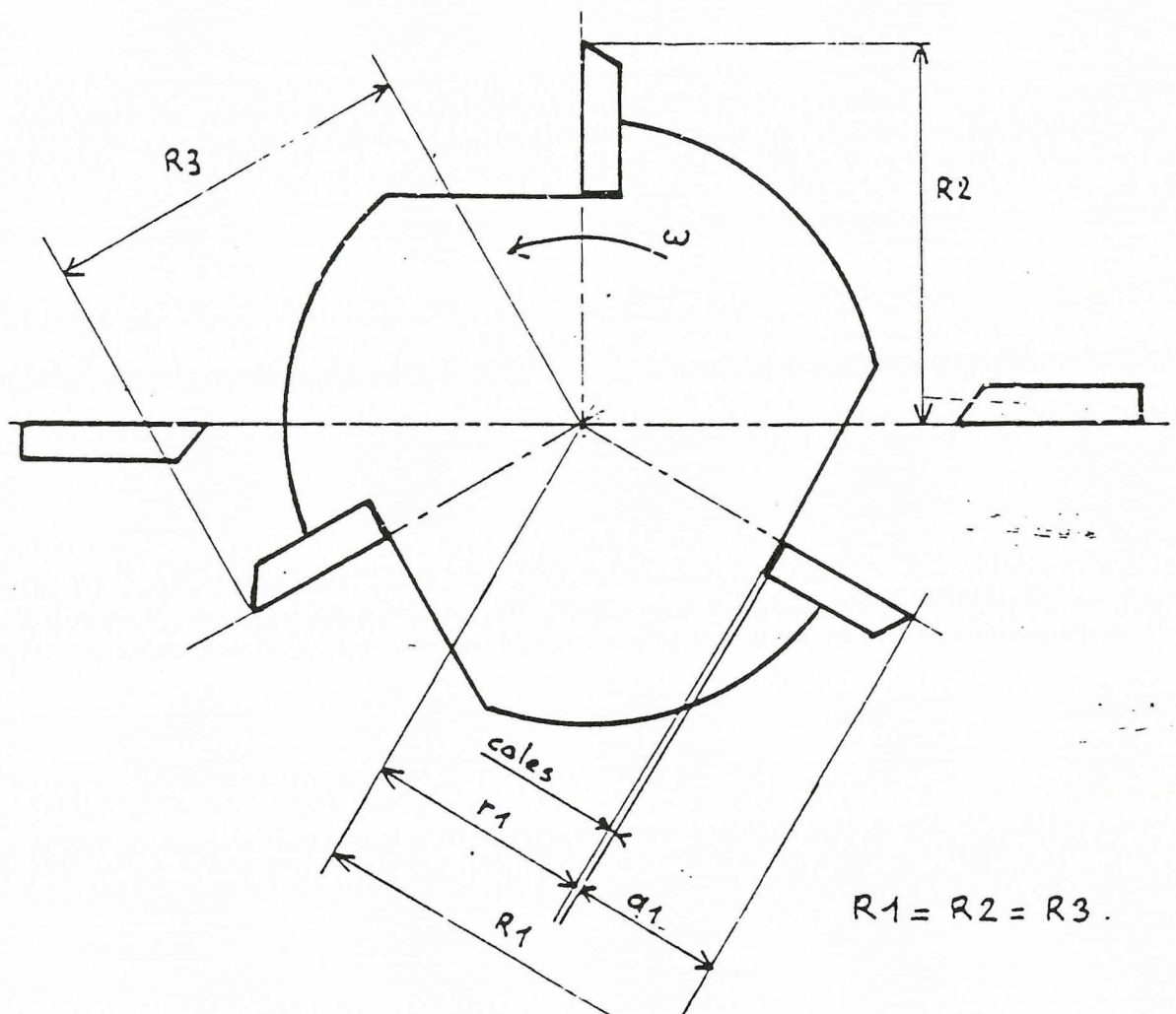
3 screws φ 12



09.06.20



IRCA  
J88  
09.04.90

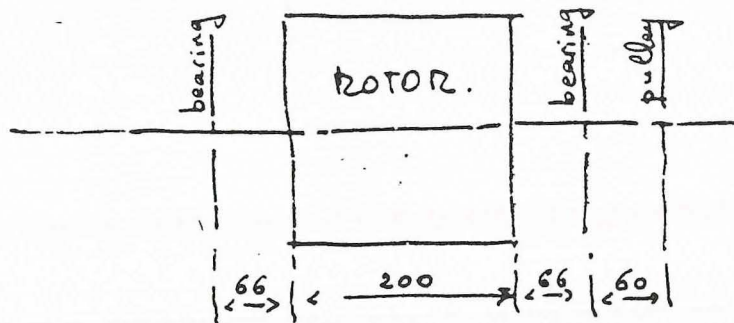


③

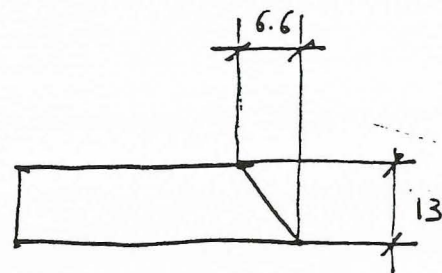
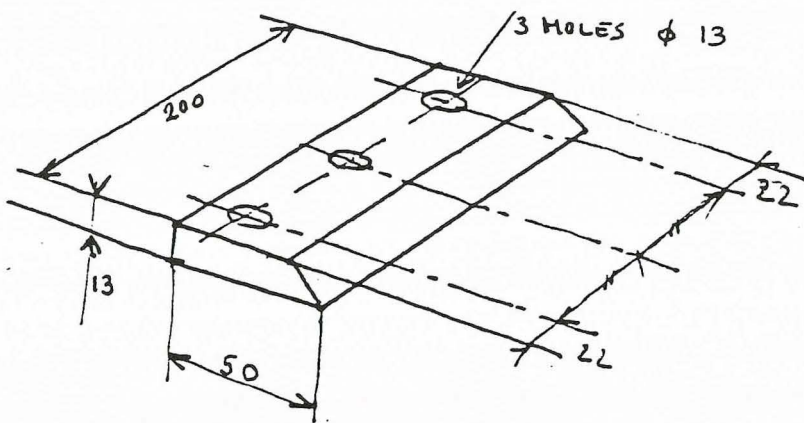


104  
J813  
09.04.90

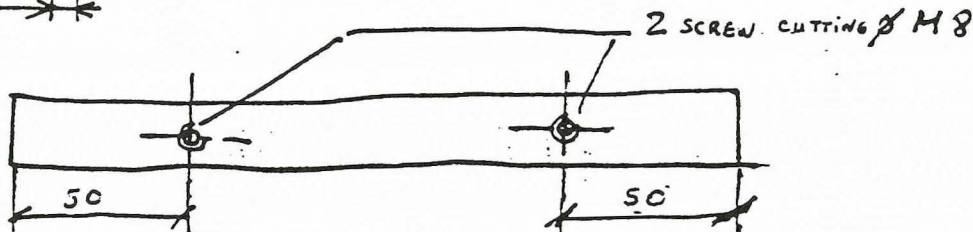
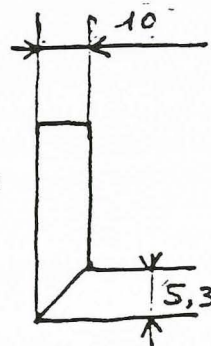
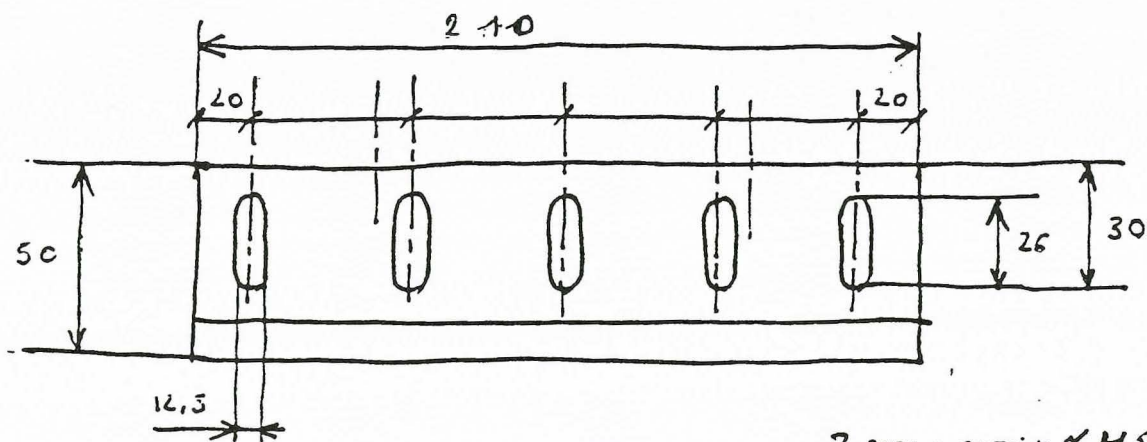
(4)



FLY KNIVES ON THE ROTOR : NBRE = 3



DEAD KNIVES : NBRE = 2 + 1 spare part



## **A N N E X E 6**

### SPECIFICATION DES CAOUTCHOUCS COMPACTS D'INDONESIE (S.I.R.)

SPECIFICATIONS	ORIGINE DU CAOUTCHOUC					
	CAOUTCHOUC OFF - LATEX			COAGULUM FIN PROVENANT DE LATEX	CAOUTCHOUCS SECONDAIRES ET COAGULA DIVERS	
	SIR 3 CV	SIR 3L	SIR 3WF	SIR 5	SIR 10	SIR 20
Teneur en impuretés. maxi % en poids	0.03	0.03	0.03	0.05	0.1	0.2
Teneur en cendres. maxi % en poids	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	1
Teneur en matières volatiles. maxi % en poids	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Teneur en azote. maxi % en poids	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Po minimum	-	30	30	30	30	30
PRl minimum	60	75	75	70	60	50
Test ASHT (Ecart maxi)	8	-	-	-	-	-
Consistance Mooney ML (1 + 4) 100° C	**	-	-	-	-	-
Limite de couleur Lovibond	-	6	-	-	-	-
Caractéristiques de vulcanisation	***	***	***	-	-	-
Code de couleur	vert	vert	vert	vert avec ligne brun	brun	rouge
Couleur de l'enveloppe polyéthylène	transparent	transparent	transparent	transparent	transparent	transparent
Couleur des bandes plastiques	rouge	transparent	blanc opaque	blanc opaque	blanc opaque	blanc opaque
Epaisseur de l'enveloppe polyéthylène (mm)	0.03 +/- 0.01	0.03 +/- 0.01	0.03 +/- 0.01	0.03 +/- 0.01	0.03 +/- 0.01	0.03 +/- 0.01
Point de fusion de l'enveloppe (°C)	108	108	108	108	108	108

\* Décret du Ministère n° 184/KP/VI/88 - 25 juin 1988

\*\* Sous-classe Viscosité Mooney

CV-50 45-55

CV-60 55-65

CV-70 65-75

\*\*\* Les informations sur les caractéristiques de vulcanisation

sont disponibles sous forme de rhéogramme et sont données à titre indicatif